

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 19 juillet 1906, à 1 heure

PAR

Louis HURÉ

Ancien externe des Hôpitaux,
Médaille de bronze de l'Assistance publique.

DE L'ALIMENTATION DU NOURRISSON

PAR LE

LAIT DE VACHE CRU NORMAL

Président : M. DEBOVE, Professeur.

JOFFROY, Professeur.

Juges : MM.

ACHARD, Agrégé.

DUPRÉ, Agrégé.

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties
de l'enseignement médical

PARIS

LIBRAIRIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE

JULES ROUSSET

1, Rue Casimir-Delavigne, 1

1906

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen Professeurs.....

Anatomie	M. DEBOVE.
Physiologie	MM.
Physique médicale	POIRIER.
Chimie organique et chimie minérale.....	CH. RICHET.
Histoire naturelle médicale	GARIEL.
Pathologie et thérapeutique générales	GAUTIER.
Pathologie médicale.....	BLANCHARD.
Pathologie chirurgicale	BOUCHARD.
Anatomie pathologique.....	HUTINEL
Histologie	BRISSAUD
Opérations et appareils	LANNELONGUE.
Pharmacologie et matière médicale	CORNIL.
Thérapeutique	MATHIAS DUVAL.
Hygiène.....	SEGOND.
Médecine légale.....	POUCHET.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	GILBERT
Pathologie expérimentale et comparée.....	CHANTEMESSE,
	BROUARDEL.
	DEJERINE.
	ROGER.
	HAYEM.
Clinique médicale.....	DIEULAFOY.
	DEBOVE.
	LANDOUZY.
Maladies des Enfants.....	GRANCHER.
Clinique de pathol. mentale et des malad. del'encéphale.	JOFFROY.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER.
Clinique des maladies du système nerveux.....	RAYMOND.
	LE DENTU
Clinique chirurgicale.....	TERRIER.
	BERGER.
	RECLUS.
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.....	GUYON
Clinique d'accouchements	PINARD.
Clinique gynécologique.....	BUDIN.
Clinique chirurgicale infantile	POZZI.
Clinique thérapeutique.....	KIRMISSON.
	Albert ROBIN.

Agréés en exercice.

MM	MM	MM	MM
AUVRAY	DUPRE	LEGRY.	PROUST.
BALTHAZARD.	DUVAL.	LEGUEU.	RENON.
BRANCA	FAURE	LEPAGE.	RICHAUD
BEZANÇON.	GOSSET.	MACAIGNE.	RIEFFEL (chef des
BRINDEAU	GOUGET.	MAILLARD.	Travaux anatomiques.
BROCA André.	GUIART.	MARION.	TEISSIER.
CARNOT	JEANSELME.	MAUCLAIRE.	THIROLOIX
CLAUDE.	LABBÉ.	MERY.	VAQUEZ.
CUNEO.	LANGLOIS.	MORESTIN.	WALLICH.
DEMELIN.	LAUNOIS.	POTOCKI.	
DESGREZ.			

Par délibération en date du 8 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

Monsieur le Docteur MERKLEN

(Laennec, 1900.)

Monsieur le Professeur agrégé SCHWARTZ

(Cochin, 1900)

Monsieur le Docteur SAVARIAUD

Chirurgien des Hôpitaux

(Tenon, externat, 1901)

Monsieur le Docteur TENNESON

(Saint-Louis, externat, 1901-1902)

Monsieur le Professeur agrégé REYNIER

(Lariboisière, externat, 1902-1903)

Monsieur le Professeur DEBOVE

(Beaujon, externat, 1903-1904)

Monsieur le Professeur agrégé MÉRY

(Enfants-malades, externat, 1904-1905)

Monsieur le Professeur agrégé BAR

(Maternité de l'hôpital Saint-Antoine, externat, 1905-1906)

Monsieur le Docteur GUISEZ

(Oto-rhino-laryngologie, Hôtel-Dieu, 1906)

A la mémoire de Monsieur le Docteur BOUGLÉ

Chirurgien des Hôpitaux (1902-1903).

A M. le Professeur agrégé BRINDEAU

Accoucheur des Hôpitaux, (1905-1906).

A Messieurs les Docteurs SAINTON et FERRAND (1903-1904) ; TERRIEN et ARMAND-DELILLE (1904-1905),
chefs de clinique à la Faculté.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR DEBOVE

Professeur de clinique médicale à la Faculté

Doyen de la Faculté de Médecine

Médecin de l'hôpital Beaujon

Commandeur de la Légion d'honneur

AVANT-PROPOS

Depuis un certain nombre d'années, le soin du nouveau-né et de son alimentation a pris, dans le monde médical et dans les milieux sociaux, une place considérable. Alors qu'autrefois la réglementation de la nourriture du nourrisson restait exclusivement spéculative et théorique, aujourd'hui, sous la pression violente d'un grand nombre de médecins en France et à l'étranger, la puériculture est entrée dans le domaine de la pratique, et ne cesse de rendre chaque jour les plus grands services. Le souci d'arracher à la mort un grand nombre de vies humaines, et d'assurer le développement aussi complet que possible de l'individu et de l'espèce, la connaissance précise des avantages à tirer de l'application au nourrisson des lois générales de l'hygiène, telles sont les raisons qui poussèrent les médecins et les accoucheurs, à entrer en campagne et à prêcher une sorte de guerre sainte en faveur de la puériculture.

Aussi bien, on ne peut s'empêcher d'être frappé par l'effroyable mortalité qui atteint les enfants du premier âge. Sur mille décès, un sixième environ porte sur les enfants de moins d'un an, et si on veut bien observer que

dans ces nombreux cas de mort, la gastro-entérite apparaît comme le facteur le plus important, on comprendra que tous les efforts du médecin d'enfants devront tendre à éviter cette affection, ou à la guérir lorsqu'elle se sera déclarée.

Or, c'est au régime alimentaire qu'il faut tout demander en cette occurrence, et on peut dire que pour le nourrisson la question du lait est une question de vie ou de mort.

On sait que *l'allaitement maternel constitue le mode d'allaitement normal du nourrisson* ; au début de cette étude, nous tenons à le déclarer hautement, rien n'arrivera jamais à remplacer dans l'alimentation du nourrisson, le sein de la mère ; seul il donne naturellement les garanties qu'on cherche si difficilement à réaliser avec les autres modes d'alimentation. L'élevage au sein de nourrices mercenaires est déjà un écart de la loi naturelle, mais l'écart est bien plus considérable encore, quand il faut introduire un lait animal dans le tube digestif de l'enfant.

Au cours de ces dernières années, on a fait subir au lait de la vache des séries de manipulations, dans le but de ramener l'aliment donné à l'enfant, à une composition chimique voisine du lait de la femme ; les résultats n'ont pas toujours répondu à l'attente des médecins et des chimistes initiateurs de la méthode.

L'allaitement artificiel reste aujourd'hui comme hier un pis aller ; mais comme il y aura toujours, quoiqu'on fasse, des enfants qui ne pourrout être élevés au sein, il y a grand

intérêt à chercher sous quelle forme cet allaitement artificiel s'adapte le mieux aux besoins de l'organisme, et comment on peut arriver à le rendre le moins nuisible possible.

Le lait stérilisé a, il faut bien le reconnaître, des avantages incontestables, il a rendu de grands services à la puériculture, et il n'est pas douteux qu'il ait permis de sauver un grand nombre de nourrissons. Par contre, le lait cru a fait autrefois de nombreuses victimes, il en ferait encore aujourd'hui si les conditions de sa production devaient rester ce qu'elles sont, et ce sont sans doute ces considérations qui expliquent la prévention de certains médecins contre ce mode d'allaitement.

Le lait cru, en effet, tel qu'on le livre le plus souvent encore aujourd'hui à la consommation, est, dans la majorité des cas, un véritable bouillon de culture, où pullulent à la fois des germes pathogènes souvent, des germes saprogènes toujours. On comprend qu'il y ait un réel danger à introduire dans le tube digestif de l'enfant un pareil aliment, et comme entre deux maux il faut choisir le moindre, l'emploi du lait stérilisé s'est trouvé imposé par la force même des choses, comme il s'impose encore parfois aujourd'hui dans la pratique. Mais, il a semblé à un certain nombre de médecins qu'il y avait peut-être mieux à faire que de détruire les germes introduits dans le lait, et qu'en empêchant, dans les limites du possible, la contamination du lait par les microorganismes, on réaliserait de ce fait un réel progrès.

Le lait stérilisé est loin, en effet, de constituer l'idéal. Déjà le simple bon sens fait présumer *a priori* que le surchauffage doit avoir une action nocive sur un liquide organique tel que le lait,

Au moment où on le tire de la mamelle, le lait a une température oscillant autour de $37^{\circ}5$; or, les expériences ont montré qu'il commençait à se produire dans le lait à une température voisine de 60° , un certain nombre d'altérations ; on comprend que la pasteurisation qui exige une température de 70° , que l'ébullition à $100-101^{\circ}$, que la stérilisation proprement dite à $110-115^{\circ}$ déterminent de grandes modifications dans ses divers éléments constitutifs.

Les recherches récentes établies sur les ferments digestifs du lait ont bien montré, en effet, que le lait, liquide organique, VIVANT, était tué à la température d'ébullition, et que la plupart des ferments solubles qu'il contenait avaient disparu après surchauffage.

D'autre part, nous verrons au cours de cette étude, quelles sont les modifications apportées dans le lait après ébullition, au point de vue de sa teneur en phosphates ; et si on se rappelle l'importance nutritive des composés phosphorés quels qu'ils soient, on ne peut s'empêcher de reconnaître qu'un lait privé de microbes, mais dont la digestibilité, l'assimilabilité, et la valeur nutritive se trouvent diminuées, est loin de représenter l'idéal en matière d'allaitement artificiel.

On peut d'ailleurs se demander si les enfants privés dès leurs premiers mois, d'un aliment facilement diges-

tible, trop pauvre en composés phosphorés, ne sont pas plus que d'autres, prédisposés pour l'avenir aux colites aux entéro-colites, à l'anémie, au défaut de développement ; et s'ils n'auront pas plus tard à absorber sous forme de glycérophosphates, lactophosphates, huile de foie de morue, les éléments dont leur organisme a été privé au début de leur existence.

Dans cette étude nous ne nous occuperons ni du lait d'ânesse, ni du lait de chèvre ; nous aurons exclusivement en vue le lait de la vache.

Le lait d'ânesse a de réels avantages : il les tire de sa composition même, et sa faible teneur en caséine, notamment, le rend très facile à digérer : cependant si sa proportion en caséine se rapproche de celle du lait de femme, la quantité de beurre est très faible (18 au lieu de 43 p. 1.000 chez la femme) et cette faible teneur en matières grasses le rend peu nourrissant.

D'autre part, la bête exige une surveillance vétérinaire très active, elle doit garder son ânon un certain temps, elle ne peut nourrir plus de deux enfants, trois au plus, et comme le nombre d'ânesses laitières est restreint, le prix du lait en est extrêmement élevé, 5 à 6 francs le litre ; l'allaitement d'un enfant nouveau-né pendant les six premiers mois nécessite une dépense d'environ 80 francs par mois.

Quant au lait de la chèvre, il aurait donné de bons résultats : on a pu lui reprocher la variabilité de sa compo-

sition chimique, et son odeur *sui generis* ; mais en s'adressant à telle ou telle race, on arrive ainsi par sélection à avoir un lait plus ou moins riche en beurre et en caséine, et certaines variétés, les suisses par exemple, ont un lait beaucoup moins chargé en caséine que les races corses ou maltaises. Quant à l'odeur, elle paraît être en rapport avec le mode d'alimentation des chèvres, le croisement des races ; M. Boissard a expérimenté jadis un lait provenant de chèvres alpines ou murciennes, frais, il était complètement dépourvu d'odeur.

Nous étudierons donc les éléments du lait de vache cru VIVANT, nous verrons comment ces éléments se comportent après surchauffage, et les inconvénients qui peuvent résulter de leur altération. Puis après avoir passé en revue, les microbes du lait, microbes qu'il est possible d'éviter, nous examinerons les conditions que doit réunir une vache pour être bonne laitière, et l'alimentation qu'il est logique de lui fournir.

Avant d'aborder cette étude, nous tenons à adresser tous nos remerciements à M. le docteur Méry, qui nous inspira le sujet de cette thèse. C'est dans son service, où nous avons été pendant un an son élève, que nous avons appris toute l'importance et tout l'intérêt de la pathologie infantile, C'est sous sa direction, et avec les élèves de l'école Grancher, que nous avons appris l'utilité du diagnostic précoce de la tuberculose pulmonaire, et les méthodes d'examen susceptibles d'y conduire. Nous l'assu-

rons de toute notre reconnaissance, et pour ses savantes et pratiques leçons, et pour la bienveillance qu'il nous a toujours témoignée.



CHAPITRE PREMIER

Les éléments du lait

FERMENTS

Le lait n'est pas un liquide inerte, c'est un liquide organique et vivant; il intervient dans la nutrition autrement que par ses matériaux chimiques, il possède un certain nombre de caractères qui n'appartiennent qu'aux substances vivantes, enfin il est capable d'agir par ses propriétés biologiques sur le développement du nourrisson.

C'est à l'existence de ferments, zymazes ou enzymes que le lait doit ces propriétés. Les ferments solubles du lait dit M. Marfan (1) sont des stimulateurs et des régulateurs des actes nutritifs, identiques à ceux que l'organisme élabore au sein des tissus, et destinés à suppléer à l'insuffisance des sécrétions du nouveau-né. Parmi les ferments du lait, il en est qui sont sans doute communs à diverses espèces,

(1) Marfan. *Traité de l'allaitement*.

mais il en est qui sont particuliers à chacune d'elles. L'existence de ces derniers permet de comprendre qu'on ne puisse pas remplacer le lait de femme par un lait animal: elle donne aussi une explication des différences qui séparent l'enfant au sein, de l'enfant au biberon, même quand la croissance de l'un et de l'autre sont à peu près parallèles. Chaque variété de lait renferme donc des ferments en quelque sorte spécifiques, comme l'albumine du lait de femme, est elle aussi spécifique, distincte de celle du lait de vache: cependant il ne faut rien exagérer, alors que dans l'alimentation naturelle, on donne au nourrisson de l'albumine humaine, c'est-à-dire une albumine de la même espèce ou homologue, dans l'alimentation artificielle, on donne de l'albumine de bovidé, c'est-à-dire une albumine d'une espèce étrangère: pourtant, comme le fait observer Moro, les analyses prouvent nettement que l'albumine du lait de vache peut être très bien assimilée par le nourrisson. De même en ce qui concerne les zymazes à côté de celles qui sont spécifiques, et très différentes de celles des autres laits, il en est d'autres communes à tous les laits, du moins très voisines les unes des autres, et susceptibles de se suppléer dans une certaine mesure.

Ces considérations générales ne se rapportent pas exclusivement à la question du lait, elles se trouvent à la base même d'une méthode thérapeutique employée depuis quelques années avec succès: l'*opothérapie*. On sait que cette méthode, qui ne remonte qu'à 1889, et dont M. Brown-Séquard fut le premier instigateur, est basée sur l'emploi

de suc d'organe et d'extrait de viscères d'animaux dans le traitement chez l'homme des affections de ces mêmes organes.

Les ferments du lait peuvent se ranger en trois groupes :

1° Le premier groupe comprend les ferments hydrolysants qui sont l'amylase, la lipase ou monobutyrynase, et le ferment dédoublant, le salol.

2° Le deuxième groupe comprend un ferment oxydant.

3° Le troisième des ferments, dont l'action chimique nous est à peu près inconnue : ce sont le ferment glycolytique, le ferment coagulant, et les ferments protéolytiques.

AMYLASE

C'est à Béchamp que revient le mérite d'avoir signalé en 1883, dans un mémoire présenté à l'Académie des sciences, la présence dans le lait de femme d'un ferment soluble doué de la propriété de transformer l'amidon en sucre, d'une amylase. Après lui Bouchut (*Hygiène de la première enfance*) puis Moro répètent l'expérience et obtiennent les mêmes résultats. Dans un travail ultérieur Moro (1) cherche à établir quelle peut être l'origine de cette diastase ; il ne semble pas qu'elle provienne du sang, il existe bien cependant d'une façon constante de l'amylase dans le sérum sanguin de l'homme, mais comment expliquer alors que l'amylase du lait, ait

(1) Moro Zur Charakteristik des diastalischen Enzymes in der Frauenmilch. *Jahrb. f. Kinderh.*, 1900.

une activité supérieure à celle du sérum placentaire. De même si l'amylase du lait provenait du sang, le sérum de la vache dont le lait ne contient pas d'amylase, ne devrait pas en renfermer ; or Moro a constaté que l'activité de l'amylase du sérum de la vache était supérieure à celle du sérum humain. Il semble donc logique d'admettre que l'amylase du lait découverte par Béchamp est élaborée par l'épithélium mammaire et l'action saccharifiante serait une propriété inhérente aux matières protéiques du lait de la femme.

Pour Bouchut l'amylase n'existerait que dans le lait de la femme, et cet auteur déclarait qu'il existait ainsi entre le lait de femme et des animaux des différences que rien ne saurait supprimer ; mais Spolverini (1), dans des travaux plus récents, déclare l'avoir rencontrée dans le lait de chienne, et d'une façon très inconstante chez l'ânesse où elle existerait douée d'une activité très minime. Elle fait toujours défaut dans le lait de chèvre et de vache.

Enfin MM. Triboulet et Barbellion (2) sont arrivés à obtenir dans le lait de la chèvre où il n'existe pas normalement, le ferment qui nous occupe en injectant dans le péritoine de cet animal 10 centimètres cubes de lait de femme.

(1) Spolverini. *Archives de médecine des enfants, sur les ferments solubles du lait*, 1901.

(2) *Progrès Médical*, 1902.

LIPASE OU MONOBUTYRINASE

C'est M. Marfan qui le premier en 1900 montra avec M. Ch. Gillet qu'il existait dans le lait un ferment doué de la propriété de dédoubler les graisses neutres en acide gras et en glycérine, c'est-à-dire une *lipase* ; cette propriété se rencontre dans les laits de femme, de vache, de chienne, d'ânesse et de chèvre, mais c'est dans le lait de femme qu'elle acquiert le plus d'énergie : la décomposition s'obtient facilement avec le lait frais, elle est nulle si l'on se sert de lait cuit, le ferment étant tué à une température voisine de 60°.

Pour MM. Doyon et Morel, il y aurait dans les recherches de MM. Marfan et Ch. Gillet la possibilité d'une cause d'erreur, et on pourrait expliquer la décomposition de la matière grasse du lait non par un ferment spécial du lait, mais par les microbes. En effet pour Doyon et Morel, le sérum du sang recueilli de manière à ce qu'il soit et reste aseptique, est sans action sur les corps gras, alors que le sérum souillé par les microbes devient spontanément acide même sans addition de corps gras. On pouvait alors se demander s'il n'en était pas de même pour le lait. Or M. Marfan recueillit du lait en s'entourant de toutes les précautions, et de l'asepsie la plus rigoureuse : il fit agir différents échantillons de ce lait sur la monobutyryne et

constata que *celui qui était complètement dépourvu de microbes agissait aussi activement que les autres.*

Cette preuve suffit à démontrer dans le lait, l'existence d'une substance dédoublant la monobutyryne, et ayant toutes les propriétés des ferments solubles.

FERMENT DÉDOUBLANT LE SALOL.

MM. Nobécourt et Merklen ont, dans la *Revue des maladies de l'enfance* (1), publié en 1901, le résultat de recherches faites ensemble sur l'action des différents laits sur le salol. Ayant constaté tout d'abord, que le sérum sanguin du cobaye, du lapin, de l'homme, renfermait un ferment dédoublant le salol en phénol et acide salicylique, ils cherchèrent à connaître si ce même ferment existait dans le lait. Les expériences furent faites avec des mélanges de salol et de lait de femme, de vache, de chèvre, d'ânesse et de chienne. Les laits de femme, d'ânesse et de chienne donnèrent la réaction caractéristique de l'acide salicylique, les laits de vache et de chèvre donnèrent une réaction négative. Puis ces auteurs étudièrent l'action de la température sur cette nouvelle diastase, et ils constatèrent que la température de 55° à 60° pendant une heure atténue ou

(1) Nobécourt et P. Merklen. Un ferment du lait de femme et du lait d'ânesse. *Revue mensuelle des maladies de l'enfance*, mars 1901.

retarde la propriété de dédoubler le salol. La température portée à 65° pendant trois quarts d'heure ou une heure, à 100° pendant une demi-heure, à 115° pendant dix minutes le fait disparaître. Un lait porté à 100° pendant dix minutes ne jouit que de propriétés très atténuées.

Pour MM. Triboulet et Barbellion, on pourrait faire apparaître ce ferment dans le lait de la chèvre, en injectant dans son péritoine dix centimètres cubes de lait de femme, cette propriété de dédoubler le salol apparaîtrait dans ce lait dès la trente-sixième heure, et persisterait plusieurs mois (1).

Disons enfin que pour M. Hanriot, ce ferment ne serait autre que la lipase qui aurait la propriété générale de dédoubler tous les éthers (2).

FERMENT OXYDANT

C'est Arnold qui le premier montra en 1881, la réaction que donnait le lait de vache cru et frais en présence de la teinture de gaiac, mais l'interprétation qu'il en donna en expliquant le phénomène par la présence d'ozone dans le lait fut reconnue fausse et c'est Dupouy (3) qui en 1897, fit

(1) *Progrès médical*, juin 1902.

(2) Marfan. *Traité allaitement*.

(3) Dupouy. *Etude des propriétés oxydantes de certains laits*. Thèse Bordeaux 1897.

le premier d'intéressantes recherches sur les propriétés oxydantes du lait, et admit la possibilité de l'existence d'un ferment oxydant. Plus tard, Raudwitz signale la présence de cette diastase dans les laits de vache, de chèvre et de brebis et son action très légère dans ceux de femme, d'ânesse, de jument et de chienne. Enfin après eux, MM. Marfan et Gillet (1), dans une étude détaillée de la question, arrivèrent aux conclusions suivantes :

1° Si à un mélange de teinture de résine de gaiac fraîchement préparée, on ajoute deux ou trois gouttes d'eau oxygénée, la teinture de gaiac prend une teinte bleue, ou bleu verdâtre qui résulte d'une oxydation.

2° La substance du lait de vache cru, qui oxyde l'eau gaiacolée et la rougit en présence de l'eau oxygénée, a tous les caractères des ferments solubles. Elle est en effet détruite à une température de 78° à 79°. Le lait chauffé à cette température ne donne plus de réaction, et on peut ainsi distinguer le lait de vache cru du lait de vache cuit. De plus, la substance oxydante du lait de vache ne dialyse pas. Enfin la plupart des antiseptiques l'affaiblissent sans la détruire.

En résumé on peut dire qu'il existe dans le lait de femme une diastase capable de provoquer une oxydation non en présence de l'air, mais seulement en présence de l'eau oxygénée. c'est donc un ferment oxydant indirect ou une anaéroxydase.

(1) Le ferment oxydant du lait. *Journal de physiologie et de pathologie générale*, mai 1902.

Après avoir expérimenté sur le lait de femme, MM. Marfan et Ch. Gillet arrivèrent à cette conclusion : tandis que dans le lait de vache la réaction oxydante est constante et normale dans le lait de femme, elle est inconstante, anormale et paraît être un des caractères de l'état colostré.

FERMENT LACTOLYTIQUE

Claude Bernard fut le premier à montrer, que si on maintenait exposée à l'air une petite quantité de sang, on constatait qu'il ne tardait pas à perdre son sucre. M. Arthus fit voir depuis que les globules blancs n'étaient pas étrangers à cette action glycolytique. Déjà, en 1892, M. Lépine décrivait le « ferment glycolytique ». Spolverini, dosant le sucre contenu dans le lait, mettait en évidence l'existence dans le lait d'un ferment détruisant le lactose, qu'il identifiait avec le ferment glycolytique ; enfin MM. Nobécourt et Merklen proposèrent, en raison de son action sur le lactose, de lui donner le nom de ferment lactolytique (1).

SUBSTANCE COAGULANT LA FIBRINE

M. Schlossmann, au Congrès de Hambourg, et MM. Moro et Hamburger (ueber eine neue Reaction der Menschen

(1) In *Th. Desjeux*, 1904.

Milch. *Wien. Klin. Woch.*, 1902, 30 janvier, p. 5) ont observé que si l'on mettait au contact du lait de femme la sérosité d'une hydrocèle, on voyait celle-ci se prendre en masse, c'est-à-dire se coaguler et cela en très peu de temps, quelques minutes au plus. Les auteurs cherchèrent à répéter l'expérience avec différents laits, et ils constatèrent que le phénomène se produisait avec le lait de la femme, et non avec le lait de vache ou de chèvre. Il a été démontré que cette coagulation n'était pas due aux combinaisons calcaires de la sérosité, et il est logique d'admettre que la sérosité renferme une substance fibrinogène mettant de la fibrine en liberté en présence d'une diastase contenue dans le lait de femme. L'ébullition ne détruit pas ce ferment, mais ralentit seulement son action.

D'après M. Bernheim-Karrer (Recherches sur le fibrin-ferment du lait, *Centralblatt J. Baktériologie*, 1902, 5 avril) le lait de vache coagulerait la sérosité de l'hydrocèle mais avec une assez grande lenteur il est vrai. Néanmoins cette question reste, jusqu'à présent, encore à l'étude, et le fait que le lait porté à l'ébullition conserve vis-à-vis du liquide ses propriétés coagulantes, rend difficile d'admettre l'existence d'une action diastasique.

FERMENTS PROTÉOLYTIQUES DU LAIT

L'existence de ferments protéolytiques dans le lait, fut démontrée en 1897 par J. M. Bobcock et H. L. Rus-

sel. Ces auteurs recueillirent d'une façon aussi aseptique que possible, une quantité déterminée de lait, puis ils en dosèrent exactement la caséine, et ajoutèrent une substance comme l'éther ou le chloroforme susceptible d'entraver le développement des microbes, sans s'opposer à l'action des ferments. Au bout de quelque temps, ils dosèrent à nouveau la caséine, et constatèrent qu'une grande partie avait disparu, et se trouvait transformée à l'état de protéïdes solubles (albumose, albumine, peptones). Cette transformation s'était effectuée sans le concours des microbes, et sans changement de réaction du liquide, elle tend à prouver que le lait renferme diverses enzymes protéolytiques dont les unes se rapprocheraient de la trypsine pancréatique, et les autres de la pepsine. Une température voisine de 100° empêcherait la réaction de se produire.

Cependant, il nous faut ajouter que E. Salkowski, qui a répété l'expérience, n'a pas obtenu les mêmes résultats, et a pu même conserver du lait pendant 13 ans sans transformation de la caséine. Il y a lieu de se demander si Babcock et Russel ont bien opéré en milieu aseptique, et on ne peut dire que la question des enzymes protéolytiques du lait soit à l'heure actuelle encore résolue.

ALEXINES

Il y a lieu maintenant de se demander, si à côté des éléments très délicats dont nous venons de faire rapidement l'exposé, les ferments, il n'existe pas comme certains

auteurs l'ont avancé, des substances un peu différentes de celles que nous avons vues, et qui seraient douées de propriétés bactéricides et globulicides. M. Moro a montré (1) que le sérum sanguin des enfants élevés au sein, possède un pouvoir bactéricide et un pouvoir hémolytique notablement plus grands, que ceux du sérum des enfants nourris artificiellement. Ce fait est, d'après Moro, d'une interprétation facile : il existerait dans le lait de femme des substances spéciales, des alexines, douées des propriétés dont nous venons de parler : ou bien le lait renfermerait des substances alexogènes qui trouveraient dans l'intestin le complément indispensable pour se transformer en alexines.

Mais, il s'agit là d'une pure hypothèse, et il est difficile, à l'heure présente, de considérer comme démontrée la présence dans le lait de femme de tels éléments.

Telle est, rapidement esquissée, l'histoire encore récente des ferments solubles du lait. Par ce qui précède on voit que le lait est bien un liquide vivant, doué de propriétés vitales, et non pas un liquide inerte ; ces propriétés spéciales, les procédés de démonstration habituels des phénomènes physiques et chimiques sont incapables de les mettre en évidence, mais l'existence de la plupart d'entre eux n'en est pas moins, à l'heure actuelle, rigoureusement établie. Il est difficile de préciser d'une façon ab-

(1) Biologische Beziehung zwischen Milch und serum. *Wiener Klin. Woch.*, 1901, n° 44.

solue le rôle qu'ils peuvent jouer dans la nutrition et la digestion du nourrisson, mais comme l'écrivit M. Marfan (1), « nous sommes autorisés à supposer que l'utilisation des matières nutritives absorbées, que les métamorphoses interstitielles qu'elles subissent dans l'organisme, en un mot que l'assimilation, les mutations calorigènes et fonctionnelles et la désassimilation sont, pour une bonne partie, sous la dépendance d'enzymes élaborées par des organes à sécrétion interne. L'organisme du nouveau-né et du nourrisson étant encore inachevé, on peut se demander s'il produit une quantité suffisante de ces stimulines ou si celles qu'il élabore sont suffisamment actives, surtout si l'on considère, qu'au moment de la naissance, l'être vivant entre dans une période où la croissance est rapide et considérable.

Mais la nature pourvoit à cette insuffisance en préparant dans l'organisme maternel un aliment, le lait, qui remplit deux conditions : 1° d'être d'une digestion facile et, par suite, de ne pas exiger des ferments digestifs bien actifs ; 2° de *renfermer les ferments stimulateurs et régulateurs de la nutrition, que les tissus du nourrisson n'élaborent pas en quantité suffisante.* »

On a pu opposer à cette opinion la spécificité de quelques-uns de ces ferments, et conclure à l'inutilisation des diastases des laits de vache, de chèvre ou d'ânesse ;

(1) Marfan. *Traité de l'allaitement, les échanges nutritifs chez le nourrisson*, chap. VIII, p. 217.

nous avons vu au début de cet exposé ce qu'il fallait en penser, et nous avons dit comment l'opothérapie répondait à ces attaques. Il nous reste à voir maintenant quelle est l'action des hautes températures sur ces éléments vivants, et l'influence que la pasteurisation, l'ébullition, la stérilisation proprement dite exercent sur eux. Or, les expériences que nous allons rapporter prouvent que *le lait, liquide vivant, est tué par la pasteurisation, l'ébullition, à plus forte raison la stérilisation, et qu'il est complètement dépourvu après ces diverses opérations, des propriétés biologiques qu'il doit normalement à l'existence de ses ferments.*

A. Hippius (1) est arrivé à la suite de ses recherches sur cette question aux conclusions suivantes ;

Le ferment amylolytique du lait cru conserve sa propriété de transformer l'amidon en sucre, après la pasteurisation à 60° pendant une heure, ou à 65° pendant 30 minutes. Après un chauffage de courte durée à 70°, ce ferment ne transforme plus l'amidon qu'en érythrodeutrine : il est détruit par un chauffage à 75°.

Le ferment lipasique du lait de femme résiste à un chauffage de courte durée à 62°, devient moins actif à 63° et disparaît à 64°. Il supporte une pasteurisation à 60° continuée pendant une heure.

Le ferment dédoublant le salol est déjà affaibli dans le

(1) A. Hippius. Jahrb. f. Kinderheilk., 1905, vol. IX, p. 365. In *Revue mens. mal. enf.*, p. 139.

lait de femme, par un chauffage à 55° et plus encore par un chauffage à 60° : à 65° on n'en trouve que des traces, et il disparaît complètement à une température plus élevée.

Le ferment oxydant du lait de vache disparaît déjà après un court chauffage à 70°. Il est conservé intact dans du lait porté à 60°.

Le ferment protéolytique du lait de vache conserve son activité dans les solutions légèrement alcalines ou légèrement acides chauffées pendant une heure à 60°. Il disparaît quand la température dépasse 100°.

CASÉINE.

La caséine existe dans le lait de vache, dans la proportion de 3 p. 100, elle se trouve d'après M. Duclaux sous trois états différents : une partie est complètement dissoute : une petite partie est en suspension sous forme de très fines granulations visibles au microscope, enfin la majeure partie qui reste à la surface du filtre de porcelaine serait à l'état muqueux ou colloïdal, c'est-à-dire en demi-dissolution.

La caséine n'est coagulable ni par la chaleur, ni par l'alcool fort ou absolu, à froid ou à l'ébullition.

Elle est coagulée par la présure et précipitée par les acides minéraux ou organiques. Le précipité formé par les acides est soluble dans un excès de réactif.

La caséine rougit la teinture de tournesol, c'est un acide faible, capable de s'unir aux bases. Elle présente les propriétés générales des albuminoïdes et leur composition élémentaire. Elle renferme pour 100 :

Carbone.....	53,3
Azote.....	15,6 à 15,9
Hydrogène.....	7
Soufre.....	0,04
Phosphore.....	0,75

Sous l'action de la chaleur (1) la caséine pure et délayée dans l'eau commence à s'altérer vers 75° et dans l'eau bouillante, elle se dédouble en albumine et nucléine qui à la suite d'une ébullition prolongée perdent une partie de leur phosphore.

En présence des bases alcalines ou terreuses les solutions de caséine peuvent être portées à 100° sans se coaguler, ni donner autre chose qu'une membrane superficielle comme le lait. La caséine ne se précipite qu'à 130° ou 150° quand on la chauffe en tube scellés (Hammarsten).

Si la caséine n'est pas coagulée à la température de 100°, elle devient plus résistante à l'action des ferments solubles, et par suite plus difficilement digestible. Elle entraîne aussi dans le lait une digestion plus laborieuse des corps gras (Leeds).

(1) Billon. *Revue crit. de méd. et chir.*, 15 mai 1900.

ALBUMINES SOLUBLES

Quand on a précipité la caséine du lait par les acides minéraux ou organiques, le liquide séparé du précipité donne à une température voisine de 100° un coagulum. Ces albumines coagulables représentent un mélange d'albumine et de globuline. ce sont les lactalbumine et lactoglobuline. Pour Michel (*Th.*, Paris, 1896), si elles sont coagulables sous l'influence de la chaleur lorsqu'elles sont isolées, il ne serait pas démontré qu'elles le soient dans le lait. A 140° et sous pression, il y a formation d'une petite quantité de peptones. Elles sont d'ailleurs en très faible quantité par rapport aux autres albumines.

BEURRE

La matière grasse est contenue dans le lait sous forme de globules qui, au microscope, apparaissent avec des contours nets et épais, et entourés d'un liseré brillant : réunis, ces globules constituent la crème et après barattage le beurre ; ils sont constitués par les matières grasses neutres ordinaires : trioléine, tripalmitine, tristéarine, avec de petites quantités de quelques autres triglycérides. On trouve

aussi dans le beurre des acides gras volatils qui lui donnent sa saveur et son odeur particulière.

Le beurre ne semble pas être altéré en quoi que ce soit à la température de stérilisation du lait (1).

LACTOSE

Le lactose ou sucre de lait fait partie de la classe des saccharo-bioses, sucres formés par la combinaison avec perte d'eau de deux molécules de saccharo-monoses. Le lait porté à une température de 115 à 120° prend une couleur jaune brunâtre rappelant la teinte du café au lait, or, on a prétendu que cette modification était due à l'altération du lactose, qui sous l'influence du surchauffage, et en présence des sels alcalins du lait se transformerait en caramel. Mais M. Duclaux ne croit pas à une transformation du lactose, le dosage de cette substance montre qu'elle n'a pas diminué après l'action de la chaleur, et de fait il subsiste dans le lait stérilisé du commerce 45 à 50 grammes de sucre par litre.

PHOSPHORE

Le phosphore existe dans le lait sous deux formes différentes, sous forme de composés organiques et sous forme de composés minéraux.

(1) In *Thèse Grelley*, Paris, 1903.

1° *Phosphore organique.* — On a signalé dans le lait la présence de lécithine ; elle s'y rencontrerait en quantité assez faible. 0 gr. 064 à 0 gr. 146 p. 100, soit 1 gramme par litre en moyenne.

On sait que les lécithines sont des corps gras azotés et phosphorés. Elles forment en quelque sorte un trait d'union entre les trois ordres de matériaux constitutifs de l'organisme, les substances azotées, les substances grasses et les substances minérales.

Elles ont un rôle important dans la croissance, et dans toutes les circonstances où il se fait une transformation ou un passage de l'un de ces groupes à l'autre, notamment dans l'engraissement et la dégénérescence grasseuse des tissus (Dastre et Morat).

Elles offrent la plus grande analogie avec les graisses ordinaires : onctueuses, brillantes, insolubles dans l'eau, solubles dans le sulfure de carbone, l'éther, l'alcool et surtout dans un mélange d'alcool et d'éther.

Le lécithine est, nous venons de le voir, insoluble dans l'eau froide, mais à son contact, comme l'a montré Billon (*Loc. cit.*), elle se gonfle et donne un empois qui reste parfaitement en suspension, quelle que soit la quantité d'eau ajoutée.

La lécithine mise en suspension dans l'eau et chauffée au bain-marie commence à s'altérer à 70°. Cette altération va en augmentant à mesure que la température augmente. A 96°, au bout d'une demi-heure, la décomposition est encore peu prononcée. A 110° à l'*autoclave*, le liquide

brunit et la décomposition est profonde, il y a *mise en liberté d'une partie de l'acide phosphorique*.

La caséine que nous avons étudiée précédemment est une nucléo-albumine, or les nucléo-albumines sont des composés organiques phosphorés insolubles dans l'eau, solubles dans les solutions diluées d'alcali. Elles sont formées par la combinaison d'une albumine proprement dite avec des combinaisons phosphorées, les nucléines; or nous avons vu que dans l'eau bouillante la caséine se *dédoublait en albumine et en nucléine* qui à la suite d'une ébullition prolongée perdent une partie de leur phosphore.

En outre des analyses nombreuses ont montré qu'en dehors des nucléines et des lécithines, le phosphore forme encore avec la matière azotée du lait des combinaisons qui existent dans les muscles et ont été décrites sous le nom *d'acide phospho-carniques ou de nucléines*. Ces acides peuvent fixer de la chaux et du fer à un état particulier. Pour les mettre en évidence il faut détruire la molécule. Siegfried et Willmock ont dosé dans le lait comparative-ment le phosphore combiné à l'état de nucléone et le phosphore total (calculé d'après l'anhydride phosphorique). Alors que dans le lait de vache les nucléones n'existent qu'à raison de 0 gr. 55 à 0 gr. 60 p. 1.000, il en existe 1 gr. 1 à 1 gr. 3 p. 1.000 dans le lait de femme. Et si l'on compare ces quantités au phosphore total on voit que chez la femme le phosphore nucléone représente 41.5

p. 100 du phosphore total, alors que dans le lait de vache la proportion n'est que de 6 p. 100 (1).

2° *Phosphore minéral*. — Le lait renferme une série de sels : phosphates de chaux, de soude, de magnésic, de fer, etc. : carbonate de soude : chlorures de potassium et de sodium etc. : mais le principal est le *phosphate tribasique de chaux*. Le phosphate de chaux existe dans le lait sous forme de très fines granulations dont le nombre augmente à mesure que le lait vieillit ; il existe aussi à l'état de dissolution et nous avons à rechercher comment ce sel ordinairement insoluble se trouve maintenu dans le lait en dissolution. Autrefois on invoquait la réaction acide du lait, opinion manifestement erronée. Puis on a admis que les phosphates étaient dissous grâce à leur combinaison aux matières protéiques. Enfin Soxhlet découvre la présence de l'*acide citrique* dans le lait, et cette découverte a apporté à la question un certain nombre de vues nouvelles. Göldner établit un peu plus tard que l'acide citrique existe dans le lait à l'état de citrate de chaux, et pour une très faible part de citrate de potasse et de magnésie.

En 1894, Vaudin (1) trouve dans le lait de vache de un gramme à 1 gr. 50 d'acide citrique pour 1.000 grammes de lait, et montre expérimentalement l'importance du rôle des citrates alcalins dans la solubilisation du phosphate de chaux.

(1) In *Thèse Grelley*, Paris, 1903.

(1) Vaudin. *Journal de pharm. et chim.*; XXX, 464.

Quand on filtre au tube poreux du lait frais à une température voisine de 0°, de manière qu'il ne subisse pas la fermentation lactique, et qu'ensuite on chauffe le produit filtré, il se sépare du phosphate tribasique de chaux. Le liquide agité après refroidissement redissout le sel qui s'est déposé.

Si l'on traite du phosphate de chaux tribasique obtenu à froid à l'état gélatineux par le citrate neutre de soude, on obtient une solution, qui abandonne à l'ébullition une grande partie du sel qu'elle contient. Le phosphate ainsi précipité se redissout difficilement à froid et d'une manière incomplète.

Si la solution est faite en ajoutant partie équivalente de phosphate disodique, le précipité se redissout beaucoup mieux après refroidissement.

Partant de ces données, Vaudin a préparé au moyen du citrate de soude une solution contenant par litre 1 gramme de phosphate tricalcique, et 2 gr. 30 de phosphate disodique cristallisé pur. Pour obtenir une solution parfaitement limpide, il est nécessaire d'employer une proportion de citrate supérieure à celle correspondant à l'acide citrique trouvé dans le lait. Ceci provient de ce que dans le lait les phosphates sont partiellement en suspension.

La solution obtenue a été soumise à l'action de la chaleur. Elle s'est comportée comme le lait filtré, sauf qu'il a fallu atteindre une température plus élevée pour déterminer la précipitation du phosphate de chaux.

Il faut donc conclure de ces expériences que l'acide

citrique contenu dans le lait à l'état de citrate de chaux, contribue pour la plus grande partie, sinon entièrement, à maintenir en dissolution les phosphates de chaux du sérum lacté.

Duclaux a étudié de son côté la question des phosphates du lait : d'après cet auteur, leur répartition serait la suivante pour 100 grammes de lait de vache :

En suspension :

Phosphate de chaux	0 gr. 222
— magnésie	0 008
— fer et d'albumine	0 002
Acide phosphorique en excès	0 006

En dissolution :

Phosphate de chaux	0 107
Phosphate de soude	0 104

Or, les recherches qu'il a faites montrent que cette répartition n'est pas modifiée par la stérilisation. Le phosphate de chaux se précipite bien sous l'action de la chaleur, mais il rentre en dissolution par refroidissement du liquide, et cela grâce à la présence du citrate de soude et du lactose.

Mais il est indispensable pour cela que le citrate de soude ne soit pas modifié par le surchauffage, et nous allons voir ce qu'il faut penser à ce sujet.

Corbette a montré et M. Netter (1) a attiré l'attention

(1) Netter. Soc. péd. de Paris, oct. 1902.

récemment sur ce fait, que la proportion d'acide citrique du lait se trouve réduite dans des limites très notables lorsque l'on a chauffé le lait, et il explique ce fait de la manière suivante :

Le citrate de chaux tribasique amorphe est sensiblement plus soluble à froid qu'à chaud. Cela vient de ce que dans le lait, sous l'influence de la chaleur, il se transforme en citrate cristallin beaucoup moins soluble.

D'après le tableau suivant, établi par Corbette, un litre d'eau distillée dissout :

A 14° 1 gr. 41 de citrate amorphe représentant 1,08 acide citrique.

A 100° 0 gr. 90 de citrate cristallin représentant 0,69 acide citrique.

A 14° 0 gr. 84 de citrate amorphe représentant 0,56 acide citrique.

A 100° 0 gr. 57 de citrate cristallin représentant 0,38 acide citrique.

Ainsi le lait dont les citrates ont été complètement transformés ne contiendra plus que 0 gr. 38 d'acide citrique par litre, soit le quart environ de la teneur moyenne.

La transformation et la déperdition seront d'autant plus complètes que la stérilisation sera plus prolongée que la réfrigération sera moins rapide, que l'absence d'agitation ultérieure n'aura pas permis la redissolution des cristaux précipités.

Donc sous l'action de la chaleur une partie des phosphates du lait se précipite pour se redissoudre pendant le

refroidissement. Mais il faut bien retenir que cette redissolution n'est possible que si la composition du lait n'a pas été profondément modifiée, et elle deviendra impossible lorsque les citrates eux-mêmes auront été précipités sous forme de citrate tribasique de chaux (Grelley).

Ausset de Lille (1), au congrès de Rouen 1904, fait une communication dans laquelle il rapporte le résultat de ses recherches sur cette même question. Nous avons cherché, dit-il, à déterminer dans quelles proportions les phosphates restaient en solution dans le lait après la stérilisation ; nous ne donnons ici que des résultats d'attente, et nos expériences ont encore besoin d'être poursuivies, mais nous avons pu voir déjà qu'avec la stérilisation ils sont diminués dans la proportion de plus de 50 p. 100 : la stérilisation les précipite ou les met en suspension, mais la plus grande partie n'est plus en solution, de telle sorte qu'ils ne sont plus assimilables, et que l'enfant les rejette à peu près tels quels dans ses fèces.

De l'étude que nous venons de faire, des sels du lait et particulièrement des phosphates : de l'exposé des modifications résultant sur leur constitution de l'action de la chaleur, il résulte nettement que les altérations subies par le lait à la suite du surchauffage portent particulièrement sur les composés phosphorés organiques ou les composés phosphorés minéraux solubles ou insolubles.

(1) Congrès de gynécologie, obstétrique et pédiatrie. Rouen, 1904.

Comme le dit Grelley, la dissolution des composés organiques ou inorganiques insolubles dans l'eau distillée, peut s'effectuer dans le lait grâce à la présence de sels alcalins en solution étendue (carbonates, phosphates, etc.). Elle est surtout favorisée par la présence de citrates solubles qui maintiennent en solution les phosphates alcalino-terreux basiques.

Sous l'action de la chaleur, les citrates forment un citrate de chaux tribasique cristallisé, très peu soluble, et se précipitent en partie. De ce fait la teneur du lait en citrates solubles diminue considérablement, et par suite la solubilité des combinaisons phosphorées.

Comme par l'action de la chaleur, il y a décomposition partielle ou totale des nucléines et lécithines, si, d'autre part, il y a diminution de la solubilité des composés phosphoriques qui subsistent, diminution de la teneur en phosphates minéraux, soit par précipitation, soit encore par retrait (lait maternisé de Gaertner), il restera une faible quantité de phosphore absorbable.

Nous n'avons eu en vue jusqu'à présent que l'étude des modifications du lait par la chaleur.

Nous ne citerons que pour mémoire les procédés chimiques employés par les industriels pour la conservation du lait.

Il tombe en effet sous le sens, qu'un lait dans lequel on a introduit du bicarbonate de soude, du borax, de l'acide salicylique, du bichromate de potasse, de la formaline, de

l'eau oxygénée, est un lait dénaturé ; il est altéré par la substance chimique elle-même qui tue les ferments figurés, et rendu toxique par le principe antiseptique lui-même, ou ses produits de décomposition

Hâtons-nous de dire que toutes les substances chimiques sont interdites ; les moins nocives même, comme le bicarbonate de soude, qu'on trouve parfois à la dose de 10 grammes par litre, sont également proscrites, et leur introduction dans le lait constitue une pratique frauduleuse justiciable des tribunaux.

CHAPITRE II

Des inconvénients que peut présenter l'emploi des laits modifiés par le surchauffage.

Nous venons de voir, dans le chapitre précédent, quels étaient les éléments constitutifs du lait, et quelle était l'action exercée sur chacun d'eux par le surchauffage : nous avons vu particulièrement que les ferments solubles du lait étaient tous tués à une température voisine de 100°, que la teneur du lait en composés phosphorés était considérablement diminuée à la même température.

Il nous faut examiner maintenant si ces modifications ont un retentissement sur l'état du nourrisson, et si la stérilisation a vraiment des inconvénients.

Mais nous tenons à répéter ici ce que nous avons dit en commençant ; le lait stérilisé est souvent un mal nécessaire, et si nous n'envisageons ici que ses inconvénients et les accidents qu'il provoque, nous ne méconnaissons nullement ni ses avantages, ni les services qu'il a rendus dans le passé, et qu'il rend encore maintenant. Nous pensons, toutefois, qu'il ne constitue pas l'idéal et que le devoir du médecin est de chercher à faire mieux.

Tout d'abord, il nous faut dire combien peut être dangereuse la confiance qu'on est tenté d'accorder au lait stérilisé ; dans la pensée d'un grand nombre de mères de famille, le lait stérilisé représente le lait rigoureusement pur, indéfiniment conservé avec toutes ses qualités premières. Or, la stérilisation à domicile ne vaut que si elle est faite très rapidement après la traite, en effet, nous verrons plus loin que le lait s'infecte avec la plus grande rapidité, surtout en été, et la stérilisation est impuissante à détruire les produits de fermentation.

D'autre part, comme le fait observer M. Boissard (1), le lait préparé industriellement est très souvent altéré, acide, riche en microbes, quelle que soit sa marque de fabrique ; il suffit de déboucher un certain nombre de bouteilles en été, pour sentir l'odeur désagréable du lait altéré. Mais ce n'est là qu'un caractère grossier qui fait rejeter l'échantillon, à côté de ces faits, combien de flacons dont l'odeur est à peu près normale, et qui sont dangereux pour l'enfant.

MM. Robertson et Mair ont publié, dans la *Presse Médicale* (2), le résultat d'examens bactériologiques pratiqués par eux sur le lait stérilisé.

Sur 100 flacons pris au hasard, 15 seulement contenaient du lait parfaitement stérile, bien que dans la maison dont il provenait, le lait soit stérilisé par le séjour

(1) Boissard. *Rev. Mal. Enf.*, 1893, p. 468.

(2) *Presse Médicale*, mai 1904.

pendant une demi-heure dans la vapeur à 100°. Quant au nombre de bactéries contenu dans ce lait stérilisé, mais non stérile, il a varié avec les conditions de l'expérience.

Lorsque le lait était gardé pendant deux jours à la température de 41 à 20°, on y trouvait une moyenne par centimètre cube de 4.400 bactéries. Mais à 20 et 32° le lait renfermait déjà en moyenne, par centimètre cube, 100.000 bactéries dans le premier cas, et 4.000.000 dans le second.

Il est indéniable que le lait cru possède des propriétés antiscorbutiques : maintes fois chez l'adulte, la démonstration en a été faite, quelquefois même d'une façon pour ainsi dire expérimentale.

La pathogénie du scorbut est loin cependant d'être élucidée : toutefois, en ce qui concerne le scorbut infantile ou maladie de Barlow, on sait que l'affection s'observe surtout chez les nourrissons alimentés avec des laits portés à de hautes températures. Nous devons à la vérité de dire que l'affection s'est rencontrée plus souvent chez les enfants recevant des laits modifiés, maternisés ou autres, bien qu'elle se soit manifestée chez ceux qui recevaient du lait simplement stérilisé.

Dans ces conditions, il nous semble rationnel d'admettre que c'est la température élevée, à laquelle a été soumis le lait pendant un certain temps pour la stérilisation, qui a fait disparaître son pouvoir antiscorbutique.

D'ailleurs, si on se rappelle ce que nous avons vu précé-

demment, à propos de la modification des sels du lait par la chaleur, on trouvera que la diminution considérable, dans les laits portés à de hautes températures, de l'acide citrique, principe antiscorbutique par excellence, que la diminution des composés phosphorés n'est peut-être pas étrangère à l'apparition des accidents observés.

Un certain nombre d'auteurs, MM. Variot, Budin, Marfaud, Pinard, se refusent à admettre que le scorbut infantile puisse être consécutif à l'emploi du lait stérilisé ordinaire. Cependant M. Netter déclare, que le scorbut apparaît chez l'adulte quand il est privé de viande fraîche de légumes verts ou de fruits ; chez l'enfant quand celui-ci ne reçoit plus de lait sous la forme fraîche.

« Le scorbut ne se voit pas chez les enfants nourris au lait cru, ou au lait simplement bouilli. Il frappe de préférence les enfants nourris avec les préparations diverses dont l'usage est très généralisé en Angleterre ou en Amérique.

On l'observe aussi chez les enfants nourris au lait condensé et au lait maternisé.

Enfin il a été rencontré un assez grand nombre de fois chez les enfants nourris au lait stérilisé : »

M. Comby au Congrès de gynécologie, obstétrique et pédiatrie de Rouen, 1904, fit une communication sur la question du scorbut infantile ; il rapporta sept observations dans lesquelles la cause principale, la vraie cause à été l'usage exclusif d'un lait de conserve. Le lait coupable a

été cinq fois le lait maternisé, et deux fois le lait stérilisé.

Le traitement a été des plus simples, il consista à remplacer l'aliment de conserve par un aliment frais, dans l'espèce le lait stérilisé par le *lait cru* ou simplement bouilli, on ajouta pour hâter la guérison quelques cuillérées à café de purée de pommes de terre et de jus d'orange ; le succès fut rapide.

A la Société médicale des hôpitaux (novembre 1905), M. Comby rapporte deux nouveaux cas de scorbut infantile qui portent à neuf le nombre de ses cas personnels, tous guéris par le retour au lait frais. Nous même nous rapporterons un cas observé par MM. Méry et Guillemot, et présenté par eux à la société de pédiatrie (mai 1906).

En réalité, comme on l'a fort bien dit au dernier Congrès international des Gouttes de lait, il n'y a pas de péril scorbutique en France. Le scorbut infantile est une affection rare, et on ne saurait dire qu'il constitue un réel danger de l'allaitement par le lait seulement stérilisé. Mais il est commun à la suite de l'emploi des laits modifiés, maternisés, des farines artificielles, tandis qu'il n'a jamais été observé chez les enfants nourris au lait cru, qui constitue précisément le régime de choix à instituer dans cette affection.

Nous avons vu que l'une des conséquences de l'action des hautes températures sur le lait, était d'altérer la constitution de ses principes, de provoquer certaines modifi-

cations de sa caséine, de son lactose, de ses sels ; nous rechercherons maintenant si ces modifications apportées dans la constitution chimique du lait par la chaleur peuvent en diminuer les qualités nutritives et le rendre indigeste. Or de nombreuses expériences ont été faites à ce sujet.

On sait que le premier acte de la digestion du lait dans l'estomac c'est la coagulation de la caséine. Longtemps on attribua cette coagulation soit à l'influence du suc gastrique, soit à l'acide lactique résultant de la fermentation du lactose. Mais comme l'a bien établi Hammarsten, elle est due à l'influence de la présure, ferment soluble désigné sous le nom du *lab* par cet auteur et de *pepsine* par Pagès.

Ce ferment est sécrété par les glandes digestives au même titre que la pepsine, il existe dans l'estomac de tous les mammifères, mais il est particulièrement abondant chez les petits à la mamelle : c'est lui qu'on extrait notamment de la caillotte du veau, dans l'industrie des fromages, et qui détermine la coagulation du lait.

Or, en recueillant la présure dans l'estomac des animaux, on pouvait facilement étudier *in vitro* son action sur le lait ; c'est ce qu'ont fait un certain nombre d'auteurs, et nous exposerons brièvement le résultat de leurs recherches.

Chavanne traite *in vitro* des laits crus bouillis, et stérilisés par la présure, et les porte à l'étuve à 37° pour favoriser la formation du caillot.

Le caillot du lait cru se forme immédiatement compact et rétractile, adhérant au fond du vase, tandis que le petit lait surnage.

Le caillot du lait bouilli, volumineux, mais sans laisser libre le petit lait, est moins rétractile, plus facile à diviser par l'agitation.

Le caillot du lait stérilisé est à peine visible, ce sont des flocons nageant dans le petit lait, il présente au dire de l'auteur le même aspect que le lait de femme traité par la présure.

Michel, dans le laboratoire de Budin étudiant l'action des ferments digestifs : pepsine, pancréatine, lab, arrive également à cette conclusion. Il conclut même de ses recherches que la stérilisation ne diminue pas la digestibilité des matières albuminoïdes du lait, mais qu'elle semble au contraire l'augmenter (1).

MM. Comby, Marfan et Apert constatent, à la suite de leurs expériences, que le coagulum du lait stérilisé ne diffère pas de celui du lait bouilli : c'est-à-dire qu'il est formé de flocons fins et grenus beaucoup plus divisés que ceux du lait cru qui forment des masses peu granuleuses.

D'autre part M. Gautrelet (2) affirme qu'on obtient avec le lait stérilisé un coagulum encore plus compact, encore moins divisé qu'avec le lait cru.

De même, M. Ausset de Lille déclare, au Congrès de

(1) Ch. Michel. *L'Obstétrique*, 15 janvier 1896.

(2) Gautrelet. *Bulletin soc. méd. chir.* de Paris, 25 mars 1895.

Rouen (1) : « que le lait stérilisé est rendu indigeste, qu'en le surchauffant on a transformé sa situation moléculaire, on a modifié ses matières albuminoïdes, et on les a mises dans un tel état que la coagulation de ce lait ainsi surchauffé ne se fait que tardivement, d'où son peu de digestibilité. »

M. Barbeillon arrive après ses expériences aux mêmes conclusions.

On voit qu'il y a une opposition parfaite dans les résultats obtenus par les différents auteurs, cherchant par l'expérimentation à établir la valeur digestive des différents laits, crus, bouillis et stérilisés. C'est dire que les procédés de laboratoire sont incapables à eux seuls de juger la question, que les digestions *in vitro*, dans lesquelles l'élément mécanique de la digestion stomacale fait complètement défaut, ne prouvent rien à cet égard, et que la parfaite digestibilité du lait stérilisé n'est rien moins que démontrée.

Il semble pour le moins exagéré d'admettre, sur les seules expériences de quelques auteurs, que le lait stérilisé ait une valeur digestive plus grande que le lait cru, et les observations concernant l'état du caillot sont impuissantes à entraîner la conviction. D'ailleurs pourquoi attacher cette importance aux caractères du caillot ? C'est que, comme l'a écrit M. Marfan quand la coagulation du lait a été obtenue dans l'estomac, sous l'influence de la présure du suc gas-

(1) Congrès de gynécol., obstétr., pédiat., Rouen, 1904.

trique, celui-ci continuant à agir par ses composés chlorés et sa pepsine, puis le suc pancréatique intervenant dans le duodénum, liquéfient et peptonisent le coagulum, on suppose que cette seconde action sera d'autant plus rapide que le coagulum se sera effectué à plus petits flocons, mais c'est là une supposition, rien ne prouve que les qualités du caillot aient pour sa bonne digestion cette importance primordiale : un caillot même gros, étant brassé par l'estomac en mouvement, se désagrège et se liquéfie peut-être avec autant de facilité que le caillot à fins flocons (1).

La conclusion à tirer de ce qui précède c'est que, ici comme partout ailleurs, les résultats obtenus au laboratoire doivent céder le pas aux constatations cliniques : et c'est seulement par la pratique, à l'usage, par l'observation du nourrisson, par l'examen des selles, et l'étude de la courbe de poids, qu'on peut se faire une idée juste et précise de la valeur digestive d'un lait.

Or il est constant que le lait cuit soit moins bien toléré que le lait cru par certains estomacs : de plus un grand nombre d'enfants nourris de lait stérilisé présentent un teint pâle, des chairs molles, malgré un embonpoint quelquefois excessif, de petites lésions de rachitisme (gros ventre, transpirations nocturnes de la tête...) et une résistance aux infections septiques considérablement diminuée. Bien souvent ce n'est qu'après la deuxième année que les enfants soumis au lait stérilisé perdent leur pâleur, et prennent des chairs fermes et fraîches.

(1) Marfan. *Allaitement artificiel*.

Peut-être la digestion imparfaite et ralentie du lait stérilisé, conduit-elle à une distension stomacale, qui par sa répétition incessante aboutit facilement à l'ectasie, à la dilatation.

Peut-être le squelette en voie de croissance ne trouve-t-il pas sous la forme qui lui convient, chez l'enfant nourri de ce lait, les éléments de réparation et d'entretien qu'il demande?

Est-ce inanition calcaire?

Est-ce trop faible quantité de phosphore absorbable? Ce sont là des hypothèses, mais on ne peut s'empêcher de constater la grande fréquence des petits accidents dont nous venons de parler, chez nombre d'enfants élevés au lait stérilisé.

L'enfant qui vient au monde est, comme le dit M. Marfan un être plus ou moins inachevé. L'enfant de poids moyen, vigoureux, pourra à la rigueur se passer du lait maternel, parce que son degré de développement à la naissance est assez avancé, et qu'il secrète en quantité suffisante des diastases digestives et nutritives, mais s'il s'agit d'enfants nés avant terme, s'il s'agit de débiles, l'élaboration de leurs ferments internes est si faible, l'insuffisance de leur organisme en diastase est telle que leur mort est certaine, si dans leur alimentation ils ne trouvent pas les éléments que leur organisme est impuissant à leur fournir. La participation digestive des organismes inférieurs est en effet bien connue aujourd'hui, on sait qu'ils servent en quelque sorte de doublure aux cellules que sécrètent les liquides

digestifs, et les deux actions sont si intimement mêlées qu'il serait difficile de faire la part de l'une ou de l'autre.

Or le lait cru vivant possède, comme nous l'avons exposé précédemment des ferments solubles, capables d'aider au travail de la digestion et de l'assimilation. Ces ferments sont tués après surchauffage, et c'est ainsi qu'on peut expliquer, dans les observations que nous rapportons, les accidents de dyspepsie gastro-intestinale constatés après l'emploi du lait stérilisé, et la disparition immédiate de ces accidents avec l'usage du lait cru,

CHAPITRE III

Des dangers que peut présenter l'usage du lait cru.

LES MICROBES DU LAIT

Le grand avantage de la stérilisation du lait est de donner au nourrisson un lait privé de microbes ; toutefois nous avons rapporté les résultats des examens bactériologiques de MM. Robertson et Mair pratiqués sur des laits stérilisés, et on peut voir que dans un grand nombre de cas cette asepsie est bien illusoire.

Cependant il n'en est pas moins vrai que les chances d'infection du nourrisson par la voie digestive sont par cette méthode largement diminuées, et à ce point de vue son emploi apporte une sécurité sérieuse.

Le lait peut donc être infecté par un grand nombre de microbes ; nous étudierons dans ce chapitre quels sont ces microbes, par quelle voie ils arrivent dans le lait, comment il est possible de les éviter, et quels moyens jusqu'à ce jour ont été tentés dans ce but.

Les germes contenus dans le lait appartiennent à deux groupes bien distincts :

Les uns sont *pathogènes*, ils proviennent de la femelle laitière, des gens employés à la laiterie, de l'eau employée pour le nettoyage du pis des vaches, des vases, etc. ; ils peuvent infecter l'enfant qui absorbe le lait qui les renferme, et le lait peut être ainsi un des agents de la transmission des maladies infectieuses.

Ces microbes sont, en somme, les plus importants à éviter.

Les autres ne sont pas pathogènes, ils proviennent de la souillure du lait par l'acte de la traite, par les manipulations qui l'accompagnent, ce sont des *microbes saprophytes*, ils sont moins dangereux que les précédents.

MICROBES PATHOGÈNES

Lait et fièvre aphteuse. — Il existe, a écrit le professeur Proust, une fièvre aphteuse de l'homme, de la même nature que la fièvre aphteuse des ruminants, et c'est à l'ingestion du lait des animaux malades que succède le plus habituellement cette maladie (1).

Aujourd'hui, la plupart des auteurs sont d'accord sur ce point, que le lait soit virulent par lui-même, ce qui a été nié par les expérimentateurs qui auraient obtenu un lait absolument stérile en se servant de tubes trayeurs ; qu'il soit contaminé par les éruptions qui siègent au niveau des

(1) Proust, *Revue d'hygiène*, 1880.

mamelles ou des trayous ; il n'en est pas moins vrai, qu'au point de vue clinique, on peut le considérer comme un agent capable de transmettre le virus.

Déjà, en 1763, Sagar en avait signalé quelques faits.

En 1884 on observa à Douvres une épidémie de 250 cas. Tous ces malades consommaient du lait venant de fermes infectées. Au Congrès international d'hygiène de Paris, 1881, Chauveau rapporte des observations personnelles sur une épidémie de stomatite aphteuse qu'il a observée dans un pensionnat de Lyon. Son enquête lui apprit que cet établissement recevait son lait d'une vacherie contaminée.

Netter, Davier ont aussi publié des observations indiscutables sur la transmission de la fièvre aphteuse par le lait.

Le lait ainsi infecté se caractérise au microscope, par la présence de nombreux globules de pus.

Lait et bactériémie charbonneuse. — On admet généralement aujourd'hui que le charbon peut se trouver transmis à l'homme par le lait. En s'accumulant dans la cavité des petits vaisseaux, la *bactériémie charbonneuse* y occasionne de petites embolies qui entraînent la rupture de ces vaisseaux et l'extravasation du sang dans les tissus voisins. Quand ce phénomène s'opère dans la mamelle, ce qui arrive assez fréquemment, le lait sécrété par cette glande ne tarde pas à être contaminé et souillé de sang.

On conçoit que l'inoculation de la maladie puisse ainsi se produire directement, au niveau d'une plaie buccale, ou dans l'intestin.

Mammite contagieuse des vaches laitières. — Cette affection microbienne, qui est très commune chez les vaches en lactation, a été observée et décrite en 1884 par MM. Nocard et Mollereau. Par l'altération profonde qu'elle entraîne dans la nature du lait, et la facilité avec laquelle elle se transmet des vaches malades aux vaches saines, cette maladie constitue, comme l'écrivent MM. Villiers et Collin, une véritable calamité dans les vacherie's installées pour la production industrielle du lait.

L'agent virulent est le lait qui renferme toujours un grand nombre de microbes pathogènes : la contagion s'opère par les mains du trayeur, qui transporte les germes du contagé, d'un trayon malade au trayon sain.

Lorsque la lésion est récente, le lait peut présenter, au moment de la traite, tous les caractères du lait normal, mais il tourne et devient rapidement acide, et si on le mélange avec du lait provenant de vaches saines, toute la masse s'altère, et ne peut plus être utilisée. En examinant au microscope, et sans coloration une goutte de ce lait recueilli aseptiquement, on constate qu'il renferme un nombre considérable de leucocytes parfois agglutinés par un réseau très serré de filaments muqueux et fibrineux : au centre de ces masses cellulaires, on distingue un enchevêtrement de véritables chapelets ou de chaînettes extrêmement fines, dont chaque grain arrondi ou ovoïde mesure à peine un μ de diamètre.

L'agent infectieux de la mammite contagieuse est un streptocoque qui a été désigné sous les noms de *streptoco-*

ceus agalactiæ contagiosæ Adametz ou *S. mastitis sporamiæ Guill et Hers.*

En colorant la préparation avec le bleu de Löffler ou le violet de gentiane, on distingue plus nettement ces éléments anormaux (1).

Lait et fièvre typhoïde. — Les observations de cas isolés, comme les relations d'épidémies de fièvre typhoïde attribuées au lait sont assez rares dans les publications françaises, tandis que les publications étrangères mentionnent de nombreux faits très probants sur cette matière.

Comme exemple de ce genre nous trouvons relatée dans l'ouvrage de MM. Villiers et Collin, l'épidémie de Cambridge (*Boston Méd. and. Surgical journ.*, juillet 1888). La plupart des familles atteintes, au nombre de soixante-treize, recevaient du lait du même fournisseur, et avaient l'habitude de le boire sans le faire bouillir. Le laitier qui les approvisionnait soignait un enfant atteint de fièvre typhoïde, tout en continuant de vaquer à son exploitation.

Le docteur Vincent, directeur de la salubrité à Genève, a signalé une épidémie de fièvre typhoïde causée par un laitier qui rinçait ses ustensiles dans un bassin alimenté par une source dans laquelle on lavait le linge d'un ouvrier atteint de fièvre typhoïde.

Le nettoyage des pis de vaches peut encore être l'occasion de l'infection du lait par le bacille d'Eberth, si cette

(1) Villier et Collin.

eau a été contaminée pour une raison quelconque : le voisinage d'une fosse d'aisances non étanche par exemple.

Enfin il est encore une cause d'infection due à la fraude, c'est le mouillage du lait, c'est-à-dire le coupage d'une eau plus ou moins pure.

La présence du bacille d'Eberth dans le lait pourra être décelée facilement, on emploiera les procédés décrits par MM. Vincent, Féri et Pouchet, pour la recherche de ce microbe dans l'eau.

Lait et tuberculose. — Malgré l'opinion de Koch et des partisans de la théorie de la dualité des tuberculoses humaine et animale, la transmission de la tuberculose par le lait des vaches atteintes de cette affection, est aujourd'hui un fait indiscutable. Les expériences de Chauveau, Villemin, Bollinger, Dobrokowsky complétées par les observations de Klebs, Ollivier, Brouardel etc., ne laissent plus aucun doute sur la question. On connaît le cas probant cité par M. Brouardel pour montrer le danger du lait renfermant des bacilles de la tuberculose : quatorze jeunes filles vivant dans un pensionnat buvaient du lait provenant d'une vache tuberculeuse : cinq d'entre elles devinrent tuberculeuses. De plus, nombre de médecins admettent avec le docteur Spillmann de Nancy, que dans certaines régions, telles que les Hautes-Vosges, le Vorarlberg, le Tyrol, la tuberculose de l'homme est étroitement liée à l'infection tuberculeuse de l'espèce bovine.

Dans le grand duché de Bade et en Bavière, les courbes

indiquant le chiffre de la tuberculose bovine se superposent avec celles de la tuberculose humaine.

Enfin les auteurs anglais ont observé le fait suivant : tandis que la mortalité générale par phthisie a diminué de 45 p. 100 depuis 1850 grâce aux mesures d'assainissement qui ont été prises, la mortalité par tuberculose abdominale des enfants âgés de moins d'un an a augmenté depuis la même date de 27 p. 100. Thorne-Thorne n'hésite pas à déclarer avec tous ceux qui ont traité de la question du lait, que cette progression de la mortalité infantile pour cause de tuberculose est due à l'absence de toute surveillance des laiteries, et de toute mesure interdisant l'usage du lait des vaches tuberculeuses.

Depuis les recherches de Bang de Copenhague, on admettait que le lait des vaches phthisiques ne contient de bacilles, et n'est dangereux que dans le cas où la mamelle ou le pis des vaches est le siège de lésions tuberculeuses. Le danger serait alors relativement limité, si seules les vaches présentant des lésions mammaires facilement appréciables extérieurement donnaient un lait virulent. Il n'en est malheureusement point ainsi, et les expériences entreprises dans ces dernières années par le docteur Ernst (1) semblent indiquer que cette condition n'est pas indispensable. En examinant au microscope le lait de trente-six vaches atteintes de tuberculose, et dont aucune n'avait la moindre trace de lésions aux mamelles ou aux pis, cet

(1) The Sanitary Record, 15 février 1890, p. 382.

observateur a constaté la présence de bacilles dans le lait de dix de ces vaches, soit une proportion de 27 p. 100 des animaux tuberculeux.

De même les constatations de Gerhmann et Evans, de Mohler établissent que le lait de bêtes indemnes en apparence peut être virulent. Les expériences de Robinowitch, celles surtout de Mohler, sont très probantes à cet égard : sur cinquante-six vaches reconnues tuberculeuses grâce à l'injection de tuberculine, treize fournissent un lait virulent. Pas un seul cependant de ces animaux ne présente à l'autopsie, pratiquée jusqu'à un an après la fin de l'expérience, des lésions tuberculeuses de la mamelle ; chez tous on trouve des lésions plus ou moins étendues de tuberculose, mais deux seulement présentaient des symptômes cliniques nets de la maladie.

Donc le danger de la transmission de la tuberculose bovine à l'homme par le lait est indéniable, on ne saurait, dans l'état actuel de nos connaissances, dit M. Vallé, en déterminer les limites, mais nul n'est en droit d'affirmer que ce danger n'existe pas. Puisque le lait des vaches tuberculeuses est infectieux et peut contribuer au développement d'une maladie qui fait chaque année en Europe 4.000.000 de victimes, d'après M. le professeur Von Leyden, il serait à désirer que les pouvoirs publics établissent une surveillance et un contrôle des laits du commerce, dans le but

d'assurer leur innocuité. Des efforts intéressants ont déjà été tentés dans ce but à l'étranger (1).

Dès 1890 la vente du lait est réglementée à Copenhague, et des mesures sévères sont prises contre le lait des animaux tuberculeux. Dans le Schleswig-Holstein, dans le duché de Bade, à Dantzig et à Sygmaringen, le commerce du lait est très sévèrement contrôlé. Dans certaines villes allemandes, le lait est soumis à l'examen d'inspecteurs spéciaux sur les marchés et dans les boutiques de laitiers.

A Francfort-sur-l'Oder (1900) le contrôle sanitaire de la production du lait est institué. En Prusse l'inspection sanitaire des vacheries, où l'on produit le lait dit pour enfants, est obligatoire : l'accès des vacheries berlinoises, est permanent pour les vétérinaires sanitaires qui doivent faire une visite de tous ces établissements une fois au moins tous les trois mois. Le lait des bêtes cliniquement reconnues tuberculeuses est exclu de la traite.

En Italie le règlement général du 3 août 1890, et celui du 3 février 1901 prescrivent le contrôle sanitaire de la production du lait. Le commerce du lait est également réglementé en Belgique, en Suisse, en Angleterre, et dans la plupart des Etats-Unis d'Amérique. (M. Vallée, *loc. cit.*)

En France, à l'issue des congrès qui se tiennent chaque année, il est formulé des vœux qui restent malheureusement stériles, il y aurait lieu cependant de s'arrêter à l'un

(1) Rapport de MM. Vallée et Villejean à la commission permanente de préservation contre la tuberculose.

des moyens d'action suivants, soit le contrôle commercial du lait, soit la tuberculinisation systématique des bêtes laitières, soit l'inspection sanitaire des étables.

Contrôle du lait, lors de la mise en vente. — Alors que le contrôle commercial du lait pour la recherche des altérations de ce produit est utilement exercé par les experts, alors que les tribunaux poursuivent avec la plus grande sévérité les falsifications du lait, il est impossible d'écarter du commerce les laits contenant des bacilles tuberculeux. Et cependant il ne s'agit pas là, comme pour un certain nombre de fraudes sur les matières alimentaires, d'une simple tromperie sur la nature de la marchandise vendue, il s'agit d'une question d'importance primordiale, une des causes de dépopulation du pays.

La présence du bacille de la tuberculose dans le lait peut être révélée soit par l'examen microscopique, soit par des inoculations pratiquées sur le cobaye qui est très sensible à la phtisie.

Or le premier de ces modes d'investigation est laborieux et infidèle, ou bien le bacille échappe aux recherches, ou bien l'on trouve dans le lait même, lorsqu'il a été recueilli purement, des bacilles qu'il est impossible de différencier instantanément du bacille de Koch.

L'inoculation du lait au cobaye constituerait la seule méthode fidèle de contrôle commercial, mais l'inoculation ne renseigne qu'après plusieurs jours, une quinzaine environ, et le plus souvent étant donné que les laits du commerce sont constitués par le mélange de laits de prove-

nances diverses, il serait impossible, l'existence du bacille étant établi dans un tel mélange, de remonter aux sources et de prévenir le retour de faits semblables.

Le contrôle commercial est donc impuissant à lui seul à empêcher la mise en circulation du lait des animaux tuberculeux.

Tuberculinisation des vaches laitières. — Cette opération loyalement effectuée, dit M. Vallée, dans le rapport présenté à la commission permanente de préservation contre la tuberculose, permettrait d'exclure à coup sûr de la production laitière tous les animaux tuberculeux. Aussi *la tuberculinisation systématique des bêtes laitières constitue-t-elle, au point de vue scientifique, le meilleur de nos moyens d'action dans la lutte contre la propagation de la tuberculose par le lait.*

Malheureusement on se heurte dans l'application de cette mesure à des difficultés presque insurmontables ; l'opération prête en effet à des fraudes qu'il est parfois très difficile de prévoir et d'éviter : en outre, les mutations incessantes dans l'effectif des étables (échange ou vente des vaches laitières, substitutions frauduleuses) nécessiteraient la formation d'un corps d'inspecteurs et de nombreux contrôleurs ; l'effroyable fréquence de la tuberculose bovine dans certaines régions rendrait enfin, en ces points, la production laitière presque impossible si l'on n'admettait pour cette industrie, que les seuls animaux ne réagissant point à la tuberculine.

Il nous paraît impossible de rendre obligatoire actuelle-

ment la tuberculinisation des animaux destinés à la production du lait mais *cette pratique doit être puissamment encouragée*. Aussi ne saurait-on assez louer l'effort de ces villes, qui comme Nice et Cannes organisent un service d'inspection des laiteries, de tuberculinisation des vaches, et favorisent le commerce des industriels qui recherchent ce contrôle administratif. Il est infiniment désirable de voir les maires de nos villes organiser, en vertu de la loi du 5 avril 1884, un semblable service (1).

Inspection sanitaire des étables. — Bien qu'il existe des vaches peu tuberculeuses dont le lait contienne cependant le bacille en proportion assez considérable, on peut considérer ces cas comme exceptionnels. la bête à mamelles tuberculeuse est, en fait, la seule dangereuse, et ce sont les laits provenant de ces bêtes qui sont seules vraiment redoutables.

Les constatations faites à Manchester par Délépine prouvent toute la valeur du simple examen clinique de la glande mammaire et de ses ganglions annexes. Cet auteur étudie le lait de 24 vaches signalées par le vétérinaire sanitaire comme atteintes, suspectes ou indemnes de tuberculose de la mamelle ; il obtient les résultats suivants :

(1) MM. Vallée et Vilejean. *Loc. cit.*

	Nombre de laits examinés	Nombre de laits reconnus virulents
Mamelles déclarées tubercu- euses à l'examen clinique.....	10	5
Mamelles déclarées suspectes à l'examen clinique.....	9	1
Mamelles déclarées indem- nes à l'examen clinique.....	5	0

Le contrôle sanitaire de la production du lait est de la plus haute importance ; sa nécessité a été proclamée par le dernier congrès international d'hygiène tenu à Bruxelles en 1903, et M. Strauss a consacré sa valeur en demandant, dans sa proposition sur la protection des mères et des nourrissons, acceptée déjà en première délibération par le Sénat, qu'il soit institué dans chaque département un service d'inspection des vacheries.

Enfin dans son rapport, M. Vallée considère que le contrôle sanitaire de la production du lait, si utile comme mesure d'hygiène générale, et pour la protection des nourrissons, *doit être institué le plus rapidement possible*. Cette création donnera à tous points de vue d'excellents résultats.

De tout ce que nous venons de voir, il résulte nettement que le lait peut être le véhicule de la tuberculose ; le nourrisson en absorbant du lait contenant le bacille peut deve-

nir tuberculeux et s'infecter par cette voie : aussi pensons-nous que la consommation à l'état cru d'un *lait vendu sans aucune garantie de salubrité, de provenance inconnue, de qualité douteuse*, constituerait un véritable danger, et ferait courir aux nourrissons les plus grands risques. Cependant il faut bien reconnaître que la pasteurisation souvent insuffisante ou mal conduite, que l'ébullition insuffisamment prolongée sont le plus fréquemment inefficaces pour assurer l'innocuité des laits virulents, et que ces opérations ne donnent souvent qu'une sécurité trompeuse fort préjudiciable à la santé de l'enfant.

Il faut donc souhaiter comme l'exprime M. Vallée, « qu'un contrôle sévère soit exercé sur les laits livrés à la consommation », et comme le but à atteindre est d'avoir du lait sain, la meilleure manière d'arriver à ce résultat serait peut-être de surveiller la source qui le produit. Il semble en effet *a priori* plus logique et aussi plus simple de surveiller huit millions de vaches que soixante dix-huit millions d'hectolitres de lait.

En terminant cette étude rapide sur les différents laits pathologiques, nous reproduirons le projet de loi sur l'inspection sanitaire des étables, et le contrôle du lait, présenté par la commission permanente de préservation contre la tuberculose, et nous formulerons le vœu d'en voir les articles bientôt adoptés par les pouvoirs publics, et l'application prochainement établie.

Projet de loi sur l'inspection sanitaire des étables et le
contrôle du lait.

Article premier. — Il est institué dans chaque département un service d'inspection sanitaire des étables et du contrôle des laits.

Art. 2. — Le Conseil général délibère dans les conditions prévues par l'article 48, § 5, de la loi du 10 août 1871, sur l'organisation de ce service qui pourra être confié au personnel du service des épizooties. A défaut, par le Conseil général de statuer, il y sera pourvu par un décret en forme de règlement d'administration publique.

Art. 3. — Quiconque vendra habituellement du lait devra faire une déclaration préalable au maire de la commune.

Art. 4. — Les étables où l'on produit du lait destiné à la consommation publique seront soumises à l'inspection.

Art. 5. — L'inspection des étables aura lieu au moins tous les deux mois. Elle portera sur l'état de santé des animaux et sur les conditions hygiéniques des vacheries.

Art. 6. — Les propriétaires d'animaux destinés à la production du lait sont tenus de signaler immédiatement au vétérinaire-inspecteur toute lésion de la mamelle qui apparaîtrait dans l'intervalle des inspections.

Art. 7. — Les animaux qui présenteront des signes

évidents, soit de tuberculose abdominale ou thoracique, soit de tuberculose mammaire, seront abattus conformément à l'article 36 du code rural.

Art. 8. — Ne pourra être livré à la consommation, le lait des animaux qui présenteront une altération quelconque de la glande mammaire, le lait pourra être utilisé après ébullition pour l'alimentation des animaux.

Art. 9. — Il est interdit aux producteurs de mettre en vente du lait provenant de vaches atteintes de maladies susceptibles de rendre le lait nuisible.

Ces maladies seront déterminées par un règlement d'administration publique.

Art. 10. — Le service d'inspection peut, en tout temps, prélever des échantillons de lait aux lieux de production et chez le vendeur.

Art. 11. — Les départements sont autorisés à établir une taxe sur les vaches soumises à l'inspection pour se couvrir des dépenses du service. En aucun cas, cette taxe ne devra excéder un franc par tête de bétail et par an.

Art. 12. — Toute infraction aux dispositions de la présente loi sera punie d'une amende de cinq à quinze francs inclusivement. En cas de récidive, dans les conditions déterminées par l'article 483 du Code pénal, la peine de l'emprisonnement pendant cinq jours au plus pourra, selon les circonstances, être prononcée contre les contrevenants.

L'article 463 du Code pénal sera applicable à toutes les contraventions ci-dessus désignées.

Art. 13. — Un règlement d'administration publique pourvoira à l'exécution de la présente loi, notamment en ce qui concerne les conditions hygiéniques des étables, les conditions du contrôle des laits, et les maladies prévues par l'article 9:

MICROBES SAPROPHYTES DU LAIT

Le lait est peuplé dès la traite par une foule de micro-organismes qui y pullulent pour la plupart avec une activité extrême. La rapidité de multiplication des microbes dans le lait a été mise en lumière par une expérience de M. Miquel (1).

Du lait traité à six heures du matin contenait, deux heures après, 9.000 bactéries par centimètre cube, puis des examens successifs décelèrent les chiffres suivants :

Arrivée au laboratoire .	9.000	bactéries
Une heure après	21.750	—
2 heures plus tard	36.250	—
7 —	60.000	—
9 —	120.000	—
25 —	5.600.000	—

La chaleur exerce une très grande influence sur le développement de ces bactéries, et M. Miquel a montré que

(1) Miquel. *Annales de micrographie*, 1890.

dans un même lait, après quinze heures, le nombre des bactéries était de 100.000 par centimètre cube à 15°, de 72.000.000 à 25°, de 165.000.000 à 35°.

Or la vie de tous ces organismes inférieurs altère considérablement la composition normale du lait ; parmi ces êtres, les plus redoutables au point de vue de la conservation du lait, depuis sa production jusqu'à son arrivée chez le consommateur, sont des ferments lactiques. Les autres, les vrais ferments de la matière albuminoïde, sont en général primés par ceux-ci, et ne fonctionnent que plus tard, ou même ne fonctionnent pas du tout, arrêtés qu'ils sont par l'acidité que prend le liquide : si bien que la fermentation lactique dont un liquide peut être naturellement, ou artificiellement le siège la protège contre des fermentations plus dangereuses.

Nous n'insisterons donc pas sur les ferments de la caséine ; disons seulement qu'ils coagulent la matière albuminoïde comme le ferait la présure de l'estomac des animaux, et qu'ils liquéfient le coagulum en le peptonisant à l'aide d'un autre ferment dénommé par Duclaux : *caséase* (1).

On a isolé dans ce groupe un certain nombre de micro-organismes : *Bacillus subtilis*, *bacillus mesentericus vulgaris*, *Thyothrix* ; ils sont moins importants à connaître que ceux de la fermentation lactique.

La transformation du sucre en acide lactique est un fait connu depuis longtemps. L'acide lactique a en effet été

(1) Duclaux. *Le lait*, 1894.

découvert en 1780 par Scheele, dans le lait aigri, et reconnu comme un acide particulier distinct de l'acide acétique avec lequel il a été longtemps confondu : mais c'est Pasteur qui eut le mérite de montrer que cette transformation était due à un microorganisme, et qu'il existait un ferment lactique, comme il existe un ferment alcoolique.

Dans la pensée de Pasteur (1), le ferment lactique était considéré comme une espèce unique, analogue à ce qu'on appelait alors la levure de bière : pris en masse le dépôt étudié par Pasteur ressemble en effet à de la levure. Il a seulement une consistance un peu plus visqueuse, et une couleur plus grise. Au microscope l'aspect est tout différent : ce sont de tout petits articles, immobiles, étranglés en leur milieu, de 1,6 μ de diamètre, ayant quelquefois la forme du *mycoderma aceti*, quelquefois plus amincis, plus étirés l'un sur l'autre en leur point de jonction, et aussi plus turgescents, plus pleins, plus réfringents et mieux modelés.

En réalité le nombre des espèces douées du pouvoir de transformer la lactose en acide lactique est considérable : il dépasse certainement la centaine, même en réservant le nom de ferments lactiques, aux êtres qui ne prennent pour eux qu'une faible portion du sucre qu'on leur donne pour aliments, et transforment tout le reste en acide lactique.

Mais ce qui nous intéresse, c'est de savoir quels sont les

(1) Duclaux. *Traité de microbiologie*.

ferments lactiques qui souillent habituellement le lait, or les espèces le plus souvent rencontrées sont au nombre de trois.

C'est d'abord l'*entérocoque*, saprophyte banal, décrit pour la première fois par Escherich en 1886, étudié ensuite dans les selles pathologiques par Thiercelin qui lui donne son nom ; il produit de l'acide lactique inactif, mais il donne encore de l'acide acétique, formique, valérianique : son action fermentative s'arrête avec une acidité de 2 à 2,45 p. 1.000 en SO_4H^2 .

Le *bactérium coli commune* est une espèce fréquente ; on connaît le pouvoir fermentatif de ce microorganisme sur le lactose ; c'est la propriété chimique qui chez ce microbe paraît être la plus frappante. Dans le bouillon additionné de lactose, il végète vigoureusement, aussi bien en présence d'air que sans air. Il se dégage une forte quantité de gaz formés surtout d'hydrogène et d'acide carbonique, enfin il résulte de l'attaque de la molécule sucrée, la formation de l'acide lactique, qui est l'acide lactique ordinaire de fermentation, inactif.

Cette réaction a d'ailleurs été utilisée pour la différenciation du colibacille d'avec le bacille d'Eberth.

Enfin le *bacillus acidiparalactici* est encore plus actif, il donne presque exclusivement de l'acide droit. Il a une résistance considérable à l'acidité des milieux : son action ne s'arrête que lorsque le milieu possède une réaction équivalente à 4 à 5 p. 1.000 de SO_4H^2 .

Ces microorganismes, ainsi que tous les germes néces-

saires à la complète putréfaction du lait, se trouvent contenus dans ce lait, à sa sortie même de la laiterie. C'est là qu'il se charge des microorganismes qui vont présider à ses fermentations.

Autrefois on accusait surtout le contact de l'air, de souiller le lait ; or dit M. Duclaux (1) c'est la cause de souillure la moins efficace : « relativement aux autres sources de contamination, l'air ne compte pour ainsi dire pas, et si on l'accuse souvent, c'est ou bien qu'on ne se rend pas compte de son peu d'importance, ou bien qu'on veut se dispenser des soins de propreté qu'il est possible de prendre, sous prétexte qu'il est inutile de détruire les germes des vases, du moment qu'on reste exposé aux germes de l'air. C'est la malpropreté des laitiers et des laiteries qui est la cause à peu près unique des difficultés de conservation du lait ».

L'entérocoque, le *B. paralactique* sont répandus à profusion dans la laiterie ; quant au *bactérium coli* il semble bien que ce soit au cours d'une des nombreuses manipulations qui précèdent, accompagnent, ou suivent l'opération de la traite qu'il pénètre dans le lait.

Le but à atteindre est d'obtenir un lait non pas privé de microbes, mais suffisamment aseptique pour assurer sa conservation, pendant le temps, pratiquement nécessaire à son arrivée chez le consommateur.

Or, il y a plusieurs années déjà, des essais ont été ten-

(1) Duclaux, Principes de laiterie.

tés, dans le but d'obtenir par une traite relativement aseptique un lait privé de microbes ; nous trouvons, en effet, dans la *Revue des Maladies de l'Enfance* de 1893, un article du docteur Smester relatif à cette question ; nous le résumerons rapidement, et nous exposerons ensuite ce que nous avons pu voir nous-même dans un établissement voisin de Paris.

Après avoir bien nettoyé la vache dit M. Smester (1), lavé les pis à l'eau tiède, puis à l'eau boriquée, solution saturée, le trayeur, avec des mains lavées au savon, puis à l'eau boriquée, dispose le seau émaillé sous les trayons et n'enlève le couvercle qu'à ce moment. Ensuite il prend de chaque main un trayon, de telle manière que *jamais ses mains ne touchent au lait* qui tombe directement dans le vase émaillé : quand il a fini de traire il recouvre immédiatement le seau.

Cette façon de traire est indispensable pour avoir du lait non contaminé. Cela fait, sans prendre l'inutile précaution de refroidir le lait, on le porte rapidement dans la pièce où il doit être mis en flacon. Pour ce faire, on le prend dans le seau avec un vase émaillé ou en porcelaine, stérilisé, on emplit le flacon jusqu'au goulot, et on laisse tomber dans l'ouverture un bouchon de verre lourd, qui chasse le surplus du lait par son propre poids, laissant autour du bouchon une petite couche d'air formant lut.

(1) Docteur Smester. In *Rev. Mal. Enf.*, 1893, p. 585.

Préparé de cette façon, avec du lait produit par des vaches bien nourries et bien soignées, le lait arrive à la bouche du nourrisson sans avoir été touché une seule fois par aucune main. Et j'ai pu en le traitant ainsi en conserver au mois d'août pendant 36 heures, tandis que le même lait, à la même ferme, trait d'une façon accoutumée, se conservait à peine 10 heures. J'ai pu envoyer des échantillons de Fécamp à Saintes soit plus de 20 heures de voyage, et le lait est arrivé en parfait état, sans le moindre goût acide. Plus de vingt nourrissons allaités avec du lait produit et recueilli de cette façon, ont tous été élevés et sont devenus superbes ».

Nous avons visité un établissement fondé il y a deux ans à Versailles, par M. Linas, expert chimiste honoraire du Laboratoire municipal de Paris, et auquel il a donné le nom de *Lactarium* ; c'est un établissement de genre absolument nouveau qui dépasse les progrès réalisés jusqu'à ce jour, et qui semble vraiment réunir toutes les conditions désirables en pareille matière.

Nous ne parlerons dans ce chapitre que de la question du lait, nous réservant d'examiner plus tard, sous quelles garanties la vache nourrice pénètre dans l'étable, comment elle y est soignée et alimentée.

Il existe dans l'établissement trois pièces spécialement et strictement affectées au lait qu'on y produit : une salle de traite ; un sous-sol d'embouteillage, et une laverie, où se fait le lavage et la stérilisation du matériel de traite et des bouteilles.

La salle de traite est une véritable salle d'opération; le sol recouvert de ciment étanche, les murs également cimentés et leurs angles arrondis permettent un nettoyage aisé, et la propreté minutieuse du local est ainsi facilement assurée. On y trouve d'un côté un lavabo à eau chaude pour les trayeurs, avec savon, brosse, et lime à ongles, de l'autre un appareil à production continue d'eau bouillante.

La vache qui a déjà subi à l'étable une première toilette, étréage, brossage, et lavage du train postérieur, est amenée à la salle de traite par un aide : la région mammaire est alors savonnée et rincée à l'eau bouillie, puis pulvérisée à l'eau oxygénée.

Le trayeur dont les mains ont été soigneusement lavées, brossées, passées à plusieurs reprises dans la flamme d'un bec Bunsen, est maintenant préparé pour l'opération de la traite. Les premiers jets de lait qui détergent les canaux des trayons sont d'abord recueillis à part dans un seau, et éliminés. Puis le lait est reçu dans une sorte de large entonnoir, sur lequel a été placée une étamine filtrante stérilisée : et par une canalisation en partie métallique, en partie constituée de caoutchouc à drains, c'est-à-dire stérilisable, il disparaît aussitôt du milieu ambiant pour arriver dans le sous-sol d'embouteillage (1).

A ce moment le lait filtré à nouveau sur une couche

(1) On pourrait se demander si la mulsion mécanique ne pouvait pas rendre des services, au point de vue qui nous occupe, en supprimant, d'une façon certaine, la contamination du lait par les mains du trayeur.

d'ouate stérilisée, est recueilli dans un large réservoir également stérilisé : le *lactoduc*. A son intérieur il existe, à la partie supérieure, une lentille creuse emboutie, disposée horizontalement, dont le diamètre est un peu inférieur au diamètre interne du réservoir, et dans laquelle circule un mélange réfrigérant. Le lait s'étale sur cette lentille ; il s'y refroidit à une température voisine de zéro degré, et tombe enfin au fond du réservoir.

Le réservoir recueille donc le lait, à la sortie du pis de la bête laitière placée au-dessus, et l'embouteillage se fait à l'abri de tous germes, en bouteilles stérilisées. L'air qui rentre dans le lactoduc pendant l'embouteillage traverse une ampoule garnie d'ouate stérilisée, et abandonné ainsi les impuretés et poussières susceptibles de contaminer le lait.

Les bouteilles dans lesquelles on recueille le lait ont été nettoyées et aseptisées dans la laverie ; c'est une salle dans laquelle se trouvent disposés : un générateur d'eau bouillante et de vapeur, un bac servant à l'ébouillantage, puis à la stérilisation des vases, enfin un appareil pour le goupillonnage et rinçage mécaniques après ébouillantage dans l'eau alcaline ; elle se trouve aménagée à côté de la salle de traite, au-dessus de la salle d'embouteillage, et

Mais ce procédé est brutal et inintelligent. Aucun des appareils construits en France et à l'étranger ne permet d'obtenir la traite à fond ; d'autre part, les appareils constituent de véritables ventouses qui peuvent, lorsque la vache retient son lait, arriver jusqu'à tirer du sang.

Il n'y a en somme aucun moyen de traire la vache qui vaille la traire à la main.

par un plan incliné, les bouteilles arrivent sur un casier-égouttoir jusqu'au voisinage du lactoduc : il ne reste plus à l'embouteilleur qu'à les prendre pour mettre en bouteilles stérilisées, et à l'abri de tous germes, le lait ainsi recueilli.

Les bouteilles sont ensuite scellées au moyen de capsules à joints stérilisés par flambage, et livrées ainsi, deux fois par jour, après chaque traite à la consommation.

Donc, la traite se fait non pas à l'étable, mais dans une salle spéciale, aseptique, où les bêtes sont amenées par un aide deux fois par jour. Le trayeur pratique aussi aseptiquement que possible l'opération et le lait passe immédiatement dans le sous-sol, où il est recueilli dans le lactoduc puis en bouteilles stérilisées. On évite avec grand soin la souillure du lait due aux exonérations de la bête pendant la traite. Au moindre effort prémonitoire, l'opération est suspendue : le réceptacle du lait couvert : les déjections sont recueillies et éloignées par l'aide : la salle est immédiatement nettoyée à l'eau chaude : la vache subit une nouvelle toilette : le trayeur s'aseptise les mains à nouveau et continue la traite.

Cette méthode donne dans la pratique d'excellents résultats. M. Linas a pu conserver dans son laboratoire, pendant cinq à six jours, au moment des fortes chaleurs, du lait recueilli par ses procédés, sans qu'il subisse d'altération apparente.

Si le lait ainsi obtenu n'est donc pas rigoureusement stérile, il est suffisamment aseptique pour être absorbé

sans danger par le nourrisson. et il faut bien reconnaître qu'un lait ainsi privé de microbes, doué de toutes ses propriétés vitales, ayant strictement conservé sa composition chimique, réalise un véritable progrès sur le lait stérilisé.

CHAPITRE IV

La bête laitière.

On comprend facilement qu'il ne suffit pas d'obtenir un lait aseptique, privé de microbes, pour avoir réalisé dans l'allaitement artificiel du nourrisson toutes les conditions désirables. A côté du lait, il y a la bête qui le produit ; et le lait n'est pas seulement dangereux parce qu'il contient des germes, il l'est encore parce qu'il a une composition anormale parce qu'il est pauvre, chargé en produits toxiques, et la stérilisation ne diminuera en rien les dangers qu'il peut présenter de ce chef.

Aussi bien, on ne peut s'empêcher de s'étonner de voir les médecins se désintéresser de la bête laitière « nourrice », quand ils sont si attentifs à l'examen d'une femme qui doit donner son lait à un nourrisson. Cependant il est impossible de ne pas reconnaître que le choix de la race, le choix individuel de la bête, que son état de santé, son hygiène, et surtout son alimentation, n'aient sur le lait que secrète l'animal une influence des plus manifestes.

Le choix de la race n'est pas la question la plus impor-

tante à fixer, entre les races réputées les meilleures, et celles considérées comme médiocres, il y a d'ailleurs une marge assez grande, pour permettre suivant les régions plates ou montagneuses, sèches ou humides, un choix adapté au milieu où l'on se trouve.

Toutefois il n'existe pas, en France, de race plus régulièrement laitière que la Normande, et c'est elle qu'on choisira plus volontiers dans nos régions. Elle est robuste et moins prédisposée que d'autres, les Flamandes ou Hollandaises, par exemple, aux manifestations tuberculeuses.

On devra s'enquérir avant toutes choses, de l'état de santé de la vache ; chez les ruminants les signes de maladie sont parfois obscurs, peu accentués, et capables, à cause de cette obscurité, d'échapper à quelqu'un qui n'a point l'habitude de l'observation en pathologie animale. D'autre part il est des maladies à forme chronique, mais à terminaison fatale, qui sont compatibles avec une sécrétion de lait normale en quantité : mais ce lait sécrété en abondance peut être contaminé, et partant dangereux pour la santé et la vie de ceux qui l'ingèrent, tel celui qui est fourni par les bêtes atteintes de phtisie.

Il y a donc lieu de procéder à un examen complet de la bête : on examinera ses régions ganglionnaires, on observera son habitus extérieur, son attitude, on prendra sa température, enfin on lui fera subir l'épreuve de la tuber-

culine (1), et ce n'est qu'après avoir fait cette enquête minutieuse, qu'on sera autorisé si les résultats en sont négatifs, à livrer son lait à la consommation du nourrisson.

La vache laitière reconnue saine doit encore vivre dans des conditions d'hygiène favorables. Les bêtes placées dans les vacheries « intra-muros » se trouvent dans la plus grande majorité des cas dans des conditions déplorable. Insuffisance des locaux, manque d'air, défaut de propreté, contamination fréquente de la tuberculose :

(1) Nous rapporterons à ce propos comment sont observées à leur arrivée au Lactarium de Versailles les vaches « à lait pour nourrissons ».

Quand une vache arrive au Lactarium, elle est isolée dans une étable dite « de quarantaine », où pendant trois jours consécutifs sa température vaginale est prise le matin, à midi, et le soir, la bête ne devant pas sortir de l'étable afin de ne pas être influencée par les variations de la température extérieure. Pendant tout ce temps, et sous le contrôle du vétérinaire, on s'assure que l'appétit de la bête est normal, que ses fonctions se font régulièrement, qu'elle ne tousse pas, qu'elle ne présente ni adénite, ni mammite, qu'elle est parfaitement délivrée et purgée, etc. On s'assure par la percussion et l'auscultation que ses organes sont sains, enfin le soir du troisième jour, et par conséquent après la neuvième prise de température, le vétérinaire procède à l'inoculation de la tuberculine. Deux heures après cette inoculation a lieu une première prise de température, dite de contrôle, destinée à dépister la ruse du vendeur consistant à immuniser pour quelque temps la bête par une inoculation préventive; puis des prises de température ont lieu à partir de la douzième heure, toutes les trois heures, et à quatre reprises,

Si l'une de ces prises de température décele une hyperthermie comparativement à la moyenne des températures prises avant l'inoculation, la vache étant considérée comme tuberculeuse, est immédiatement rendue au vendeur... Ce n'est qu'après avoir subi victorieusement cette épreuve que la vache entre dans le troupeau de l'établissement... (Communication faite par M. Linas au congrès international des Gouttes de lait.)

c'est à la campagne seulement qu'il est possible de réaliser les mesures hygiéniques, nécessaires à la santé des vaches nourrices, dans la pratique, il est bien rare cependant d'en constater la réalisation : étables bien aérées, spacieuses, claires : litière abondante, fréquemment renouvelée, fournissant un couchage doux, sec, et absorbant les déjections liquides : propreté minutieuse des locaux ; étréage, brossage des bêtes laitières. Enfin alimentation spéciale, conforme au rôle de nourrice que doit remplir la bête.

La nourriture influe, en effet, d'une façon très sensible sur le volume et la composition du lait : ce fait s'explique facilement, l'organisme empruntant aux aliments les matériaux qu'il distribue à la glande mammaire pour que celle-ci en opère la transformation.

Or, comme le dit M. Diffloth (1), « tandis qu'on observe, d'une part, une très faible augmentation de la valeur pécuniaire du lait, d'autre part, nous assistons au renchérissement considérable des denrées servant à l'alimentation des vaches laitières, à l'augmentation des droits d'octroi, à la surélévation des loyers, et autres frais supplémentaires. Pour remédier à cette situation défavorable, le producteur du lait n'envisageant que le rôle économique de la question, a dû chercher à se soustraire à l'augmentation du prix de revient, en augmentant le rendement de ses ani-

(1) Diffloth, *Presse médicale*, 27 février 1904.

maux, et en utilisant des rations d'une valeur moins élevée. »

C'est ainsi qu'on vit s'introduire dans les rations alimentaires un certain nombre de résidus industriels : ils proviennent surtout de la fabrication du sucre, de l'alcool et des boissons alcooliques : ce sont particulièrement les pulpes, les drèches, les tourteaux.

LES PULPES sont constituées par la matière molle et partiellement désorganisée, qui provient des racines, des tubercules et des fruits, traités pour en extraire les matières sucrées ou amylacées. Elles sont habituellement fournies par la betterave utilisée dans l'industrie sucrière, la pomme de terre pour l'extraction de l'alcool. Or, on sait avec quelle rapidité s'opère la fermentation des pulpes, surtout quand elles sont conservées en silo, comme il arrive habituellement : Arloing a étudié les bactéries qui président à cette fermentation et les produits les plus toxiques, alcooliques, aldéhydiques, amides, putrides même se trouvent élaborés par ce déchet industriel.

On connaît d'autre part les accidents d'ostéomalocie par insuffisance de sels calcaires, les cas d'eczéma survenant après l'absorption de lait provenant de vaches alimentées avec ces pulpes.

On sait que cette alimentation est susceptible de déterminer chez la vache une affection spéciale « la maladie de la pulpe » dont les bactéries ont été isolées par M. Arloing : et on peut concevoir quelle peut être

la valeur nutritive d'un lait secrété par des bêtes alimentées de la sorte.

Déjà en 1884 MM. Andouard et Dezaunay (1) avaient étudié l'action des pulpes sur la qualité du lait des vaches qui en étaient nourries, et ils étaient arrivés aux conclusions suivantes :

La pulpe de diffusion conservée en silo, et donnée à une vache à la dose de 5 kilogrammes par jour, augmente sa production en lait de près d'un tiers.

Elle augmente également la quantité du beurre dans le lait, sans paraître nuire à sa qualité.

Mais elle a le double inconvénient d'altérer la saveur, et d'accélérer la coagulation spontanée du lait, lorsqu'elle est administrée à haute dose, et sans un correctif tel que celui des fourrages verts.

Toutes les substances alimentaires, facilement fermentescibles, présentent vraisemblablement les mêmes défauts, et doivent être écartées le plus possible du régime des vaches laitières, lorsque le lait est destiné à être consommé en nature.

Afin d'augmenter la sécrétion lactée on distribue encore aux vaches laitières de la DRÊCHE tiède, résidu de brasserie et de distillerie d'un prix très minime. Les animaux flattés par la saveur alcoolique du produit, et son élévation de température, en absorbent facilement de grandes quan-

(1) Andouard et Dezaunay. Influence de la pulpe de diffusion sur le lait de vache. C. R. de l'Académie des sciences, 8 oct. 1884.

tités, et la quantité de lait fourni se trouve augmentée dans des proportions notables : mais on comprend aisément combien cette nourriture, essentiellement pauvre en matières azotées digestibles, est peu favorable à la production d'un lait riche en éléments nutritifs.

Le lait fourni par les vaches soumises à ce régime contient encore des quantités de caséine et de sucre de lait qui ne sont pas très éloignées des proportions normales, mais la proportion de beurre devient bien inférieure. Comme le font remarquer MM. Girard, L'hôte et Villiers un grand nombre de nourrisseurs trouvent ainsi le moyen d'introduire de l'eau dans le lait, sans faire cette addition directement ce qui les ferait tomber sous le coup de poursuites judiciaires. Il serait à souhaiter que l'usage de ces drèches, tout au moins dans des proportions exagérées, fut interdit, et que l'alimentation des vaches laitières dont le lait est destiné à la consommation fût soumise à une surveillance.

Nous citerons quelques exemples d'après MM. Villiers et Collin pour montrer l'influence de la nourriture des vaches sur la composition du lait.

1^{er} Juin 1893. Traite du soir, complète, de 8 vaches hollandaises, de 3 vaches suisses, et de 5 vaches normandes (nourriture : drèches de distillerie, foin, herbes, tourteaux de lin et de coco trempés).

	Hollandaises	Suisses	Normandes
Lait par jour.....	22 à 24 litres	15 à 16	12 à 14
Densité à 15°.....	1,0297	1,0359	1,0308
Crémomètre	10	9	11
Eau.....	88,01	87,30	87,40
Extrait à 95°.....	11,99	12,70	12,90
Cendres.....	0,60	0,75	0,60
Beurre.....	3,65	3,45	4,00
Sucre de lait.....	4,74	4,74	4,48
Caséine.....	3,00	3,78	5,82

2 mars 1883. Traite du soir, complète, de 3 vaches hollandaises et de 4 vaches normandes (nourriture, mélange de drèches, de pulpe de betteraves fraîches, de son, de féveroles et de remoulage de farine :

	Hollandaises	Normandes
Lait par jour....	22 litres	18
Densité à 15°....	1029,7	1031,3
Matières fixes...	12,11	14,70
Eau.....	87,85	58,30

Avril 1882. Traite du soir de vaches hollandaises nonrries à la drèche.

Densité.....	1.028,2
Mat-fixes	10,33
Eau	89,67
Sucre de lait.....	4,67
Beurre.....	1,34

On voit que le lait fourni par les vaches soumises au régime des drèches contient encore des quantités de caséine, et de sucre de lait qui ne sont pas très éloignées des proportions normales, mais la proportion du beurre devient bien inférieure.

Donc certaines races, et plus particulièrement la race hollandaise, sous l'influence d'un régime approprié peuvent donner un rendement presque double du rendement normal en lait, nécessairement plus pauvre en extrait et en beurre que le lait des vaches soumises au régime ordinaire; on peut, en d'autres termes, créer une polylactie de toutes pièces (1), et obtenir ainsi une vache industrielle. « une machine à lait à rendement maximum (2).

On comprend que ce résultat ne puisse être atteint, sans altérer profondément l'organisme de la bête: la température de ces vaches à fort rendement dépasse toujours la moyenne, atteignant souvent 38°5 ou 39°, et les bouchers parisiens savent reconnaître par l'aspect de la viande qu'ils appellent « viande pourrie des nourrisseurs » les bêtes soumises pendant quelque temps à pareil régime.

Pour remédier à l'insuffisance du lait en matière grasse, les nourrisseurs ont recours aux TOURTEAUX: ce sont des résidus de l'extraction des huiles, après pression à chaud et à froid des graines oléagineuses.

Le tourteau de colza, dit M. Diffloth (3), renfermerait

(1) Giraud, L'Hôte et Maynier de la Source, *Ran. d'expertise*, 1895.

(2) Diffloth, *Loc. cit.*

(3) Diffloth, *Loc. cit.*

35 p. 100 de matière azotée, 9 p. 100 de matière grasse : théoriquement, son emploi est donc des plus rationnels, on utilise ainsi un déchet, riche en matière azotée et en matière grasse : mais on sait que les glandes mammaires extraient et font passer dans le lait certains produits entrant dans la constitution des rations. Une partie des graisses contenues dans les tourteaux devait donc passer directement dans le lait. Or, ces faits ont été vérifiés par des expériences précises, et on a pu déceler, dans le lait des vaches soumises à ce régime, les acides gras nocifs mis en liberté par l'oxydation des résidus gras conservés par les tourteaux.

On conçoit que la valeur nutritive et la digestibilité d'un lait ainsi obtenu, puissent être singulièrement diminuées. Les éleveurs connaissent bien d'ailleurs l'action néfaste de ce lait sur les jeunes veaux, et M. Varnier, à la Société d'obstétrique, de gynécologie et de pédiatrie de Paris donnait lecture, en avril 1902, d'une lettre que nous reproduirons : « Toute alimentation, disait son correspondant, qui tend à augmenter considérablement la production laitière de la vache : excès de betteraves, betteraves trop aqueuses, *drèches, pulpes de distillerie, maïs fermenté, tourteaux de coton*, etc., nuit à la qualité du lait et à la santé de la vache.

« J'ai donné à mes vaches, pendant un hiver, des betteraves fourragères en quantité, des tourteaux de lin et de coton. Cette année-là, la mortalité des veaux a dépassé 40 p. 100, mais le rendement en lait était considérable.

« Avec les aliments naturels, foin, ration modérée de betteraves demi-sucrières, son, paille d'avoine, la mortalité des veaux est descendue à 6 p. 100 et les diarrhées sont devenues très rares. Je connais des fermes qui font usage de pulpes de distillerie et de tourteaux de coton, et où la mortalité des veaux dépasse 60 p. 100. »

L'alimentation de la vache a donc une importance considérable sur la valeur du lait qu'elle produit ; nous avons vu que les vaches nourries de déchets industriels, pulpes, drèches, tourteaux, donnaient un lait de mauvaise qualité, nocif, chargé de principes toxiques, constituant un aliment réellement dangereux. Si donc on veut faire usage du lait cru dans l'allaitement artificiel du nourrisson, il est de toute nécessité d'avoir à sa disposition un lait normal, c'est-à-dire un lait fourni par une vache recevant une alimentation rationnelle.

Au dernier Congrès de l'alimentation rationnelle du bétail, M. Diffloth a fait une intéressante communication sur la production agricole du lait pour nourrissons. Nous en rapporterons les points principaux.

Le lait pour nourrissons sera obtenu par une alimentation appropriée à ce but particulier, c'est-à-dire *d'essence naturelle* à l'exclusion de tout résidu industriel... L'alimentation des vaches laitières produisant le lait pour nourrisson doit donc avoir pour base des denrées d'essence naturelle, c'est-à-dire l'herbe et le grain ; ces conclusions pouvaient *a priori* se concevoir ; la fonction d'allaitement comparée à la production du beurre, du fromage, est une

fonction naturelle et non industrielle, elle doit avoir pour base judicieuse la consommation d'aliments naturels, et non artificiels.

L'herbe sera donnée de préférence sous forme de foin sec : on évite ainsi une production trop intensive du lait, en favorisant par là l'élaboration d'un lait riche en extrait sec. Il est reconnu qu'une distribution trop abondante d'herbe sèche peut occasionner la gastro-entérite chez le nourrisson.

Le grain sera donné sous forme de son et de farine. Le son est un excellent aliment à ce point de vue ; les farines de blé, farine quatrième, remoulages blancs et bâtards, recoupettes, constitueront avec la farine d'orge, la base de la ration avec le foin et la paille d'avoine. Un tel régime favorise une production « moyenne » de lait qu'il est inutile de dépasser. Les betteraves peuvent être employées, nous les avons cependant supprimées de la ration de notre laiterie d'Alfort, à cause de l'appauvrissement du lait en matières nutritives, qu'elles déterminent, et de leur tendance manifeste à favoriser l'acidification du lait.

Pour les fourrages secs, on donnera la préférence au foin de pré, sapide, nutritif et digestif. La prairie ordinaire, association de légumineuses et de graminées, est également la dépaissance la plus favorable. On sait que certains fourrages artificiels affaiblissent la valeur nutritive du lait : la luzerne, surtout son regain passe pour favoriser l'acidification du lait. On trouve ici la même distinction en fourrages *naturels* favorables à la spéculation poursui-

vie, et prairies *artificielles* d'une utilisation moins judicieuse.

Tout aliment susceptible de communiquer au lait des vertus spéciales, des goûts particuliers, sera rigoureusement exclu; l'avoine est à rejeter, à cause de ses propriétés excitantes, les coques de cacao préconisées par certains laitiers enrichissent le lait en théobromine.

Les végétaux à essence, fenouil, anis, cuprin, coriandre, etc., les baies de genièvre, les racines de gentiane sont écartées de l'alimentation.

Au régime alimentaire préconisé par M. Diffloth, on pourrait avec avantage joindre la pomme de terre. Celle-ci, d'après les recherches récentes d'Aimé Girard et Cornevin, est un excellent aliment pour la vache laitière, et elle produit une élévation légère du rendement en lait. D'autre part, la teneur du lait en sucre s'élève notablement, tandis que la quantité de caséine diminue, et on voit combien cet aliment, en rapprochant le lait de la vache de la composition du lait de femme, peut être utile pour la question qui nous occupe.

Nous insisterons aussi sur le danger de l'abus des fourrages verts, au moment où les vaches sont envoyées au pâturage. On a remarqué, en effet, qu'un grand nombre de diarrhées survenaient chez le nourrisson à cette époque, et le mode d'alimentation de la vache en cette saison est loin d'être étranger à l'apparition de ces accidents. Au Lactarium de Versailles, les vaches ne sont envoyées au pâturage qu'après avoir pris leurs repas, de telle façon

que le pâturage n'est plus pour elles que de la brouille dont la proportion alimentaire minime ne peut influer en rien sur leurs fonctions intestinales et sur celles du nourrisson.

Quant aux boissons, elles seront abondantes, la vache laitière pendant la période de lactation est toujours altérée, elle a d'ailleurs besoin d'une quantité considérable de liquide, pour subvenir à son entretien d'abord, et pour compenser en outre les pertes qu'elle éprouve suivant la quantité de lait fourni.

Chaque individu a son appétence particulière pour les boissons : toutefois à l'étable, on peut fixer de 20 à 25 litres l'eau à fournir à chacun des deux repas d'une bonne laitière.

L'eau ne devra jamais être froide, la température minima sera de 12 à 15° centigrades. En donnant la boisson tiède, les animaux boiront mieux, et fourniront plus de lait.

On voit d'après l'exposé que nous venons de faire, que la production du lait cru pour nourrissons exige la réalisation d'un certain nombre de conditions indispensables.

Le but à atteindre est d'introduire dans le tube digestif de l'enfant un lait à la fois suffisamment privé de microbes et de composition normale.

Il y a donc lieu d'abord de s'adresser, pour obtenir un pareil aliment, à des vaches rigoureusement saines, soigneusement tuberculines, alimentées d'une façon conforme

au rôle de nourrices qu'elles devront remplir. Puis, il faudra pratiquer la traite d'une façon aussi aseptique que possible, de manière à réduire au minimum le nombre des microorganismes qui viennent souiller le lait.

L'administration générale de l'Assistance publique à Paris projette d'installer, à Médan, une maison de convalescence pour nourrissons, où ceux-ci recevraient l'alimentation au lait cru. Les résultats qu'on est en droit d'attendre d'une pareille installation ne peuvent manquer d'être excellents et les conditions nécessaires à la production d'un lait normal seraient là, mieux que partout ailleurs, facilement réalisables.

OBSERVATION I

Communiquée par le docteur M. Roussel de Rouen. au Congrès d'obstétrique gynécologie et pédiatrie, 1904.

Enfant Bernard F..., né le 17 novembre 1902. entré le 20 décembre 1902, c'est-à-dire six semaines après sa naissance, à la goutte de lait.

Poids : 3 kgr. 510.

L'enfant a d'abord été nourri au sein, puis la mère ne pouvant continuer, on lui a donné du lait de vache bouilli ; l'enfant ne le digérait pas ; on l'inscrit à la Goutte de lait.

Enfant pâlot, mauvais aspect, muguet.

Il reçoit 600 grammes de lait maternisé et stérilisé.

Pendant quatre mois, tout va bien, la courbe est normale et à 6 mois l'enfant pèse 6 kgr. 100 et a deux dents.

Puis, pendant cinq mois, de mai 1903 à octobre 1903, il n'augmente plus de poids ; à deux ou trois reprises, il a de la diarrhée, des aphtes.

Au mois d'octobre l'enfant nous est amené très souffrant, très abattu, et *refusant ses biberons de lait*.

Nous lui donnons 700 grammes de lait cru, immédiatement transformation radicale, l'enfant redevient gai, il boit avidement ses biberons, et sa courbe remonte.

Depuis il fait 800 grammes par mois et deux dents.

Il a actuellement 16 mois, pèse près de 10 kilogrammes et a treize dents ; il a donc regagné le terrain perdu.

OBSERVATION II

Docteur Roussel. *Loc. cit.*

Roger L..., né le 14 octobre 1902. entré à la Goutte de lait, le 27 septembre 1903, envoyé par M. le docteur Vallée.

Cet enfant entré à 11 mois à la Goutte de lait, pèse 5 kgr. 400. Il est atteint de gastro-entérite très grave. Diarrhée verte depuis deux mois, rachitisme, eczéma. La mère déclare l'avoir nourri d'abord au sein, puis au lait stérilisé. puis au lait concentré, et enfin à la fécule depuis qu'il a de la diarrhée.

On lui donne 600 grammes de lait cru ; au bout de huit jours, la diarrhée a disparu, et il augmente de 3 kilogrammes en six mois ! Pesant 5 kgr. 400 à son entrée, le 27 septembre 1903, il pèse 8 kgr. 460 le 5 février 1904 ; il ne reçoit pourtant que 800 grammes de lait cru pur. Il fait ses 20 grammes par jour, il est en très bon état ; l'eczéma a presque complètement disparu.

OBSERVATION II bis.

Docteur Roussel. *Loc. cit.*

Edith B..., née le 1^{er} mai 1903, entrée à la goutte de lait le 3 novembre 1903, âgée de 6 mois et pesant 3 kilogrammes. Aptes, vomissements ; digère mal le lait stérilisé ; atrophie. On lui donne 400 grammes environ de lait cru.

Quatre jours après, le docteur Vallée nous envoie la note

suivante : « Le 3 novembre, entrée de l'enfant à la Goutte de lait, le muguet tapissait la muqueuse buccale, et se montrait absolument rebelle à tout traitement ; les garde-robes étaient mauvaises.

Actuellement, 6 novembre, le muguet a complètement disparu, l'enfant est plus vigoureux, et les digestions sont complètes. En somme résultat dépassant les espérances. »

OBSERVATION III

Communiquée au Congrès de Rouen par le docteur Halipré.

Nourrisson de six semaines, appartenant à un milieu social très modeste, mais très intelligent.

Ce bébé, élevé au lait stérilisé, puis au lait stérilisé et matérnisé, digérait mal.

Selles consistantes d'aspect mastie.

L'augmentation de poids qui était de 7 grammes par jour pendant les six premières semaines, s'est élevé presque immédiatement à 30 grammes avec le lait cru.

L'enfant, dont le poids s'était accru de 280 grammes pendant les six premières semaines, a gagné 650 grammes dans les deux semaines suivantes.

En même temps, les vomissements cessaient ; l'enfant trouvait le sommeil, les selles redevenaient normales.

OBSERVATION IV (Résumée).

Miele et Willem. In *Revue d'hygiène et Médecine infantile*, 1904.

Enfant née le 28 mai 1901 avant terme, à 6 mois et demi de gestation environ. Poids : 2.000 grammes. Nourrie pendant

trois jours de lait de vache additionné de deux fois son volume d'eau, et stérilisé par le procédé Soxhlet ; ce régime s'accompagnant d'un dépérissement notable, on emploie le lait Nutricia n° 1 du docteur Backhaus. Le poids de l'enfant après être descendu aux environs de 1.300 grammes, remonte lentement, de 200 grammes en quinze jours.

Le 24 juin, embarras gastrique fébrile. Les phénomènes de dyspepsie et de catarrhe stomacal se manifestent à l'état aigu pendant un mois. Les vomissements suivent régulièrement chaque repas.

Pendant toute cette période, le poids reste presque stationnaire ; il présente des oscillations comprises entre 2.150 et 2.290 grammes.

Allaitement par nourrice.—Le 29 août, une nourrice est donnée à l'enfant : tous les symptômes dyspeptiques disparaissent. Pour la période des trente premiers jours, on constate un accroissement de un kilogramme (hausse de 2.300 à 3.300 grammes).

Pendant dès le 12 septembre, des manifestations de dyspepsie reparaissent : vomissements, selles à grumeaux blancs, coliques ; la courbe de poids qui le 10 novembre a atteint 4 kilogrammes, n'est le 27 décembre qu'à 4.235 grammes.

Allaitement mixte, biscuit. — Pour combattre cet arrêt de croissance, on adopte le 11 décembre l'allaitement mixte ; l'enfant reçoit chaque jour trois biberons de lait de vache (aux $3/5$) de 100 centimètres cubes, on n'obtient aucun résultat.

On essaie l'emploi du biscuit, donné en bouillie à l'eau avant chaque tétée. Il y a pour les trente premiers jours une nouvelle hausse de poids régulière et rapide, 620 grammes.

Le 15 février. Congestion pulmonaire. Le 20. Nouveau catarrhe intestinal.

Tous les régimes essayés pendant une période de cinq mois restent sans effet favorable : *en quatre mois et demi, le poids de l'enfant a augmenté de 150 grammes passant de 5.170 (15 février) à 5.360 (28 juin.)*

Emploi du lait cru. — C'est alors (fin juin 1902) que nous donnons à l'enfant du lait de vache cru. Il était donné au début à la dose d'un demi-litre par jour seulement. Cette addition modérée du lait cru à l'alimentation produisit des effets surprenants : dès le deuxième jour se manifestait une hausse de poids telle que cette enfant atrophique augmentait de 600 grammes pendant les trente premiers jours de régime.

Dès le 4 août 1902, la suppression du lait cru ayant ramené, le neuvième jour, des vomissements après certains repas, le lait cru devint, avec le biscuit, la nourriture exclusive de l'enfant. L'accroissement du poids continue on note : 4.200 grammes (5.360 à 6.700) pour les trois premiers mois du régime au lait cru.

Lait de vache cru additionné de crème et de lactose. — Depuis le 6 août les selles présentaient souvent des grumeaux blancs de caséine non digérée. Cet excès de caséine nous inspira le désir de ramener le lait absorbé par l'enfant à une teneur en caséine plus faible, et nous donnons à l'enfant du lait de vache cru coupé d'un liquide lacté dépourvu de caséine. L'accroissement s'accroît, on constate une augmentation d'à peu près 3.000 grammes en cinq mois (6.600 à 9.600 du 7 octobre au 7 mars.)

Addition de ferments digestifs aux aliments. — Dès le commencement de mars apparaît une série de symptômes (légère élévation thermique, transpirations nocturnes, constipation, oscillations dans la courbe des poids) qui nous rappellent à l'intensité près, les phénomènes qui accompagnent l'état atrophique de l'année précédente. Nous soupçonnons donc que l'adjonction grandissante d'aliments solides au régime, aux dépens du lait cru, diminue de façon défavorable la proportion de ferments qu'incorpore l'organisme encore incapable de se suffire, et nous tentons comme remède l'addition aux aliments de ferments digestifs : pepsine et diastase. Résultats : une hausse subite, rapide du poids, les selles redeviennent immédiatement bonnes, l'enfant reprend sa gaité.

Actuellement, à l'âge de deux ans et demi (fin novembre 1903), l'enfant a un aspect normal : elle pèse 12 kgr. 100 et mesure 84 centimètres de taille. C'est une jolie fillette très vivante, qui ne porte aucune trace des vicissitudes passées.

En résumé, ce nourrisson dyspeptique, au cours des régimes variés auxquels il a été soumis, a progressé convenablement à trois reprises seulement : lors des débuts de l'allaitement par une nourrice, lors de l'emploi (en même temps que le lait de nourrisse) de biscuit ; enfin et surtout par l'alimentation au lait de vache cru. Si l'on considère que l'amélioration momentanée due à l'emploi de la pânade peut s'expliquer, et par le changement de régime qui convient ordinairement aux dyspeptique, et par le fait que la division, au moyen du pain, du caillot de caséine, en facilite la digestion, on constate qu'il n'y a eu de développement que sous l'influence du *lait cru* de femme ou de vache. Ce lait stérilisé, au contraire, a produit à chaque essai des phénomènes de dyspepsie plus ou moins graves et prolongés.

OBSERVATION V

Miele et Willem. *Loc cit.*

Quatrième enfant de parents sains : les trois précédents sont en vie. Nourrisson très bien soigné.

Nourri au sein jusqu'à l'âge de 182 jours. Dès le 138^e jour se manifeste, dans la courbe des poids, une tendance au plateau ; on emploie, dès le 182^e jour, l'allaitement mixte par adjonction de lait bouilli, à l'allaitement maternel : les résultats de ce régime sont médiocres. Dès le 242^e jour, on nourrit l'enfant au lait de vache cru pur ; il se manifeste un relèvement

immédiat, et la courbe des poids reprend une allure parallèle à la courbe normale.

OBSERVATION VI

Miele et Willem. *Loc. cit.*

Deuxième enfant de parents bien portants, très soigneux.

Alimentation variée jusqu'à l'âge de 90 jours : lait Nutricia Backhaus, lait pasteurisé d'après Soxhlet, farine lactée, etc. Symptômes nombreux de dyspepsie chronique, malgré qu'il n'y ait ni suralimentation, ni irrégularité dans les repas ; d'après les parents « l'enfant ne supporterait pas le lait ». Le poids de 3 kgr. 750 à la naissance atteint seulement 4 kgr. 520 à 86 jours.

Le régime au lait cru et à la crème sucrée (dont l'enfant prend 150 grammes par jour, du 86^e au 180^e jour), relève la courbe des poids. Celle-ci présente deux ralentissements momentanés dus chaque fois à l'emploi temporaire du lait bouilli, et chaque fois aussi les parents s'aperçoivent, à la digestion et aux allures de l'enfant, des résultats défavorables de ce changement momentané de régime. Actuellement, l'enfant se porte très bien, la courbe de ses poids est restée parallèle à la courbe normale jusqu'à l'époque où on a commencé à donner des biscuits.

OBSERVATION VII

Miele et Willem. *Loc. cit.*

Septième enfant de parents ouvriers, quatre décès parmi les six enfants précédents. Elevé à la crèche, au lait bouilli addi-

tionné de maizena. de biscuit, etc. Régime négligé. Présente une dyspepsie chronique ancienne. Au moment du premier examen, l'enfant, à son 42^e jour, pèse 11 kgr. 408; son poids descend à 10 kgr. 900 et remonte péniblement à 11 kgr. 100 le 46^e jour.

A cette date, il est mis à la crèche. au régime du lait cru, dont il reçoit un litre par jour; on lui fournit, en outre, deux fois par jour, du biscuit. Le poids se relève dès lors fortement et régulièrement. sans aucun accident; à l'époque actuelle, 602^e jour, les symptômes dyspeptiques ont à peu près complètement disparu.

OBSERVATION VIII

Miele et Willem. *Loc. cit.*

Quatrième enfant de parents ouvriers; des trois précédents, deux sont morts. Mal soigné chez ses parents; nourri à la crèche, au lait bouilli, à la farine de maizena, au biscuit, etc. Dyspepsie chronique depuis la naissance. Lors de la première pesée faite par nous, au 530^e jour, l'enfant pèse 6 kgr. 760, soit à peu près 1 kgr. 890 en dessous de la moyenne correspondante.

La courbe des poids, pendant la période du régime au lait bouilli, que nous avons eu l'occasion d'étudier, présente de fortes fluctuations; au 114^e jour, le poids constaté est de 7 kgr. 200, inférieur d'environ 2 kgr. 200 au poids normal correspondant.

A cette date, l'enfant est mis au régime du lait cru pur, dont il reçoit à la crèche un litre par jour; dès lors, la courbe présente une forte ascension, sans aucune déviation, jusqu'à l'époque actuelle (500^e jour); le poids se rapproche sans cesse du poids moyen normal.

OBSERVATION IX

Miele et Willem. *Loc. cit.*

Premier enfant de parents ignorants, appartenant à la classe aisée. Pesait, à sa naissance, 2 kgr. 500. A présenté, dès les premiers jours, une dyspepsie grave, à poussées aiguës. Lors de la première consultation, le nourrisson, au 72^e jour, pesait 2 kgr. 240 ; il était dans un état déplorable, presque désespéré.

Mis au régime du lait cru pur, il présente une amélioration immédiate ; la courbe prend, du coup, l'allure ascendante que nous avons déjà souvent observée. Elle est coupée, vers le 150^e jour, par un plateau correspondant à une bronchite. Nous ne possédons pas de pesée pour la période allant du 160^e au 240^e jour ; mais le point atteint à cette dernière date témoigne d'un accroissement rapide. Encore une fois, l'accroissement du poids a été sous l'influence du lait de vache cru, égal à celui qui correspond à l'allaitement maternel (parallélisme des courbes).

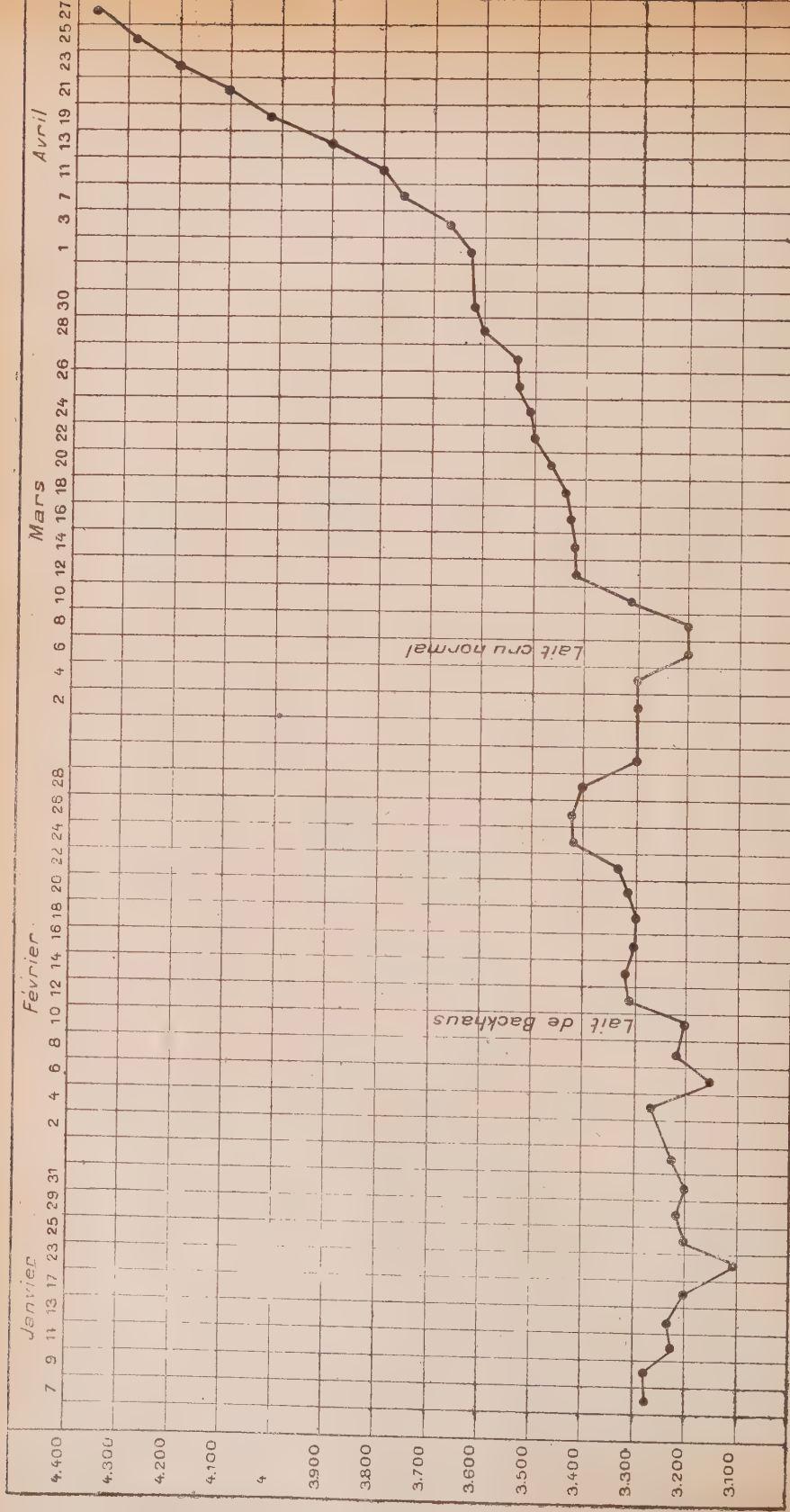
Actuellement, la santé du nourrisson est parfaite.

OBSERVATION X

Miele et Willem. *Loc. cit.*

Quatrième enfant de parents sains, appartenant à la classe aisée.

Nourri d'abord au lait condensé, puis au lait Nutricia. Dyspepsie chronique et rachitisme. Au 286^e jour, pèse 7 kgr. 700,



soit 420 grammes de moins que le poids moyen (nous n'avons pas de document sur les poids avant cette date).

Sous l'influence du lait cru, la courbe des poids se rapproche de la courbe moyenne et la côtoie jusqu'à l'époque actuelle (410^e jour). à cette date l'enfant se porte très bien et ne présente plus de trace de rachitisme.

OBSERVATION XI

Miele et Villem. *Loc. cit.*

Enfant élevé à la crèche au lait stérilisé. Présente de la dyspepsie chronique et du rachitisme ; il y a eu des vomissements fréquents et des selles variables ordinairement mauvaises. Pendant la période du régime au lait stérilisé que nous avons pu observer (du 396^e au 504^e jour), le poids descend irrégulièrement de 8 kgr. 140 à 6 kgr. 800.

Le 504^e jour, le nourrisson est mis au régime du lait cru. La courbe des poids se relève vigoureusement et régulièrement, sans fluctuation, de telle sorte que l'écart avec la courbe normale diminue continuellement. Guérison.

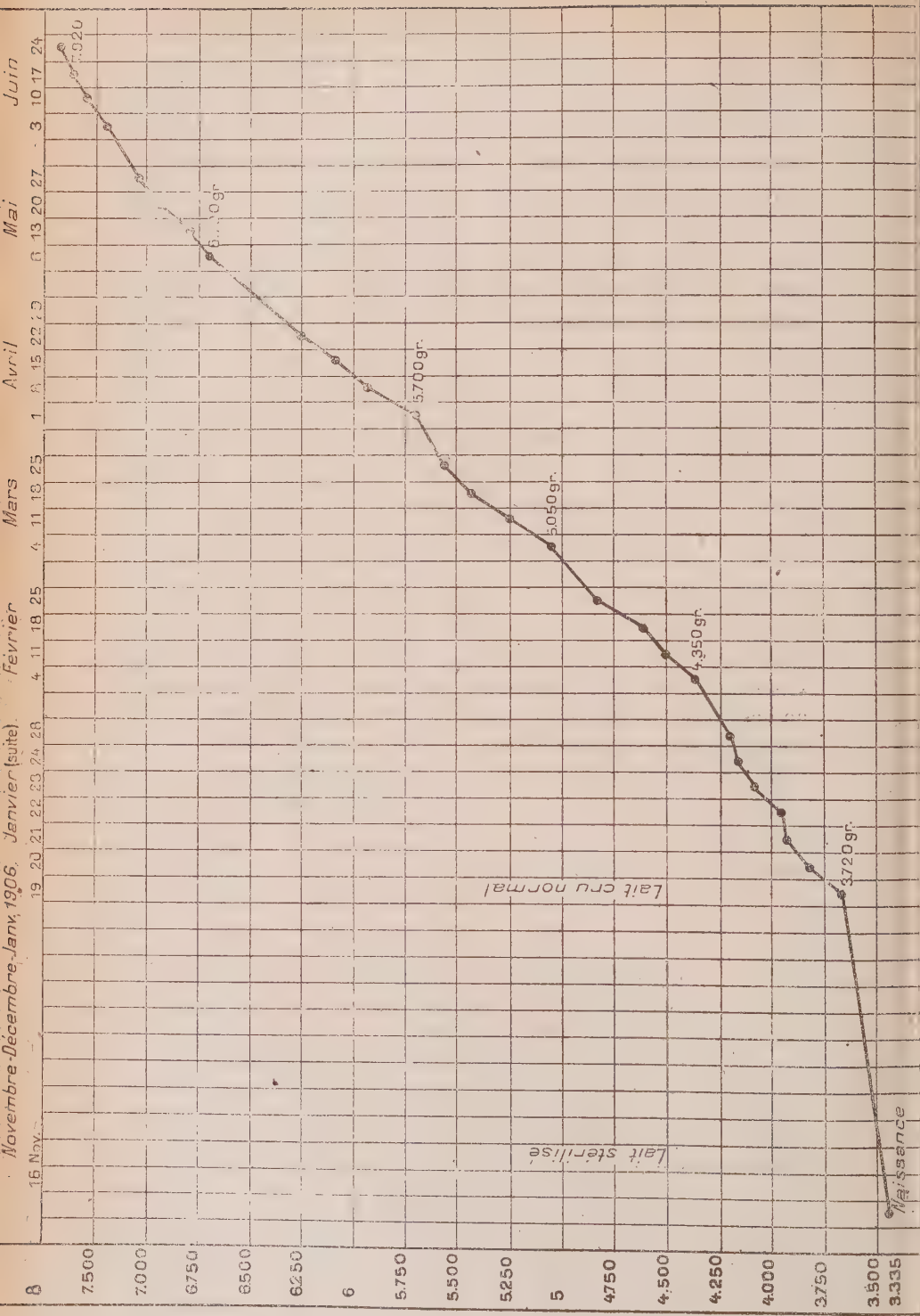
OBSERVATION XII (1) (inédite).

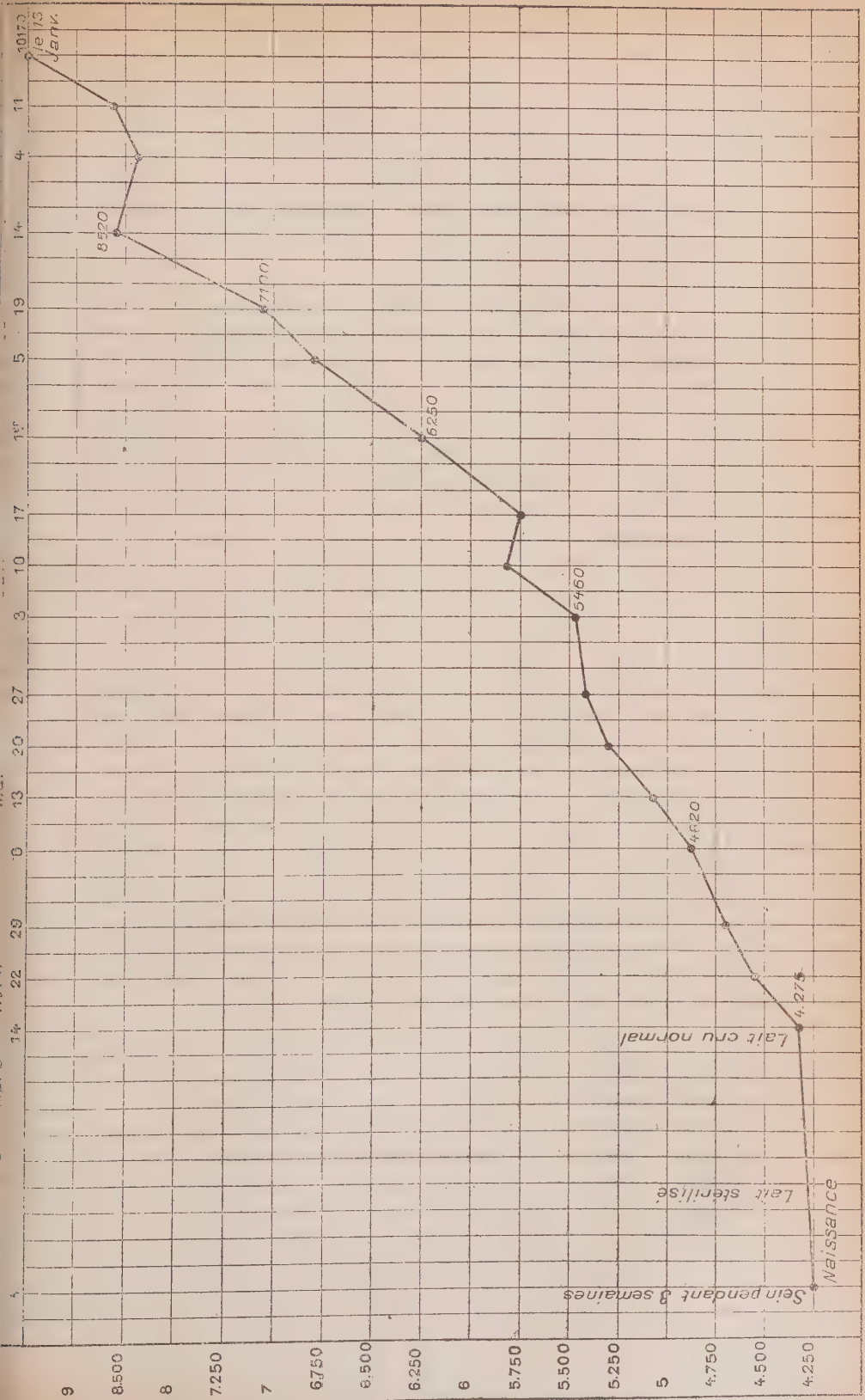
(Voir Courbe).

Tai... Rénée. âgée de 4 mois, entrée le 6 janvier 1905 à la crèche. Husson.

Parents bien portants.

(1) Recueillie dans le service de M. Méry.





Premier enfant; née à terme; on ne connaît pas le poids de naissance.

Elevée au biberon à la campagne.

L'enfant a été ramenée à Paris il y a trois semaines, parce qu'elle n'augmentait pas. Depuis, la mère la nourrit au lait Gallia, 75 grammes coupés d'un tiers d'eau toutes les deux heures.

La mère amène l'enfant parce qu'il ne profite pas. crie beaucoup, régurgite son lait vingt minutes environ après l'avoir bu, et a une selle après chaque tétée.

7 janvier. Enfant bien au-dessous du poids normal. *Poids : 3 kgr. 260.*

Foie gros. Rate non perceptible. Chapelet costal. Rien à l'auscultation des poumons. Depuis son arrivée, c'est-à-dire vingt-quatre heures, l'enfant n'a pris que des tétées de bouillon de légumes; les vomissements ont disparu.

21 janvier. L'enfant ne supportant pas le lait Gallia est mis au lait de Backhaus (petits repas de 60 grammes toutes les deux heures et demie).

6 février. Aucune amélioration dans l'état de l'enfant, il pèse actuellement *3 kgr. 150.* On augmente la dose de lait Backhaus, 70 grammes toutes les deux heures et demie.

10 février. 80 grammes de lait Backhaus.

16 février. 7 tétées de bouillon de légumes, 70 grammes; 7 tétées de lait Backhaus, 70 grammes. *Poids : 3 kgr. 300.*

24 février. 10 tétées de lait Backhaus, 70 grammes. 4 tétées de bouillon de légumes, 70 grammes.

7 mars. L'enfant est en mauvais état, il se cachectise. *Poids : 3 kgr. 200,* c'est-à-dire un peu inférieur au poids de l'entrée il y a cinquante-cinq jours. On le met au lait cru normal: 10 tétées de 70 grammes.

22 mars. Depuis que l'enfant est au lait cru, sa courbe de poids a pris une marche progressivement croissante. *Poids : 3 kgr. 400.* On lui donne 10 tétées de 75 grammes et 4 tétées de 75 grammes de bouillon.

12 avril. L'enfant va très bien. La courbe de poids continue à monter. *Poids : 4 kilogrammes.* On lui donne 10 tétées de 80 grammes de lait cru, puis le 19 avril, 8 tétées de 120 gr.

Le 27. L'enfant continue à bien aller, *il pèse 4 kgr. 380.*

Le 28, au soir. L'enfant a une brusque élévation de température. 38°6. on lui trouve à l'auscultation une respiration rude aux deux bases.

Le 29 avril. La température a atteint le matin 41°, on trouve les mêmes signes à l'auscultation des poumons; mort dans l'après-midi.

Le 2 mars. Autopsie : Broncho-pneumonie des deux bases.

OBSERVATION XIII (inédite).

Due à l'obligeance de M. Méry (voir Courbe).

Yolande Pi... Poids de naissance : 3 kgr. 335, le 16 novembre 1905. L'enfant est mise au sein pendant quelques jours, mais la mère ne peut continuer à nourrir, on a recours au lait stérilisé à domicile. L'enfant supporte mal cette alimentation. regurgitations, vomissements, selles liquides. On change le lait qui est toujours stérilisé à domicile ; l'enfant ne progresse pas. les troubles gastro-intestinaux persistent.

Le 19 janvier 1906, c'est-à-dire à 2 mois et 3 jours, l'enfant pesait 3 kgr. 720, soit une augmentation de 385 grammes pour soixante-quatre jours.

M. Méry conseille le lait cru normal ; immédiatement la courbe de poids s'élève, l'enfant progresse d'une façon régulière; les troubles gastro-intestinaux disparaissent. Actuellement, le 25 juin, l'enfant est toujours soumis au régime du lait cru. Son état est excellent. Poids : 7 kgr. 920.

OBSERVATION XIV (inédite).

Due à l'obligeance de M. Guillemot (voir Courbe).

Cachexie gastro-intestinale.

Fru... Marcel, 3 mois et demi, né le 4 janvier 1905.

Poids de naissance, 4 kgr. 250.

Enfant nourri *au sein pendant trois semaines* par la mère, puis au lait Gallia (environ 700 grammes par jour), a eu des vomissements incessants à partir du moment où on a donné exclusivement le lait Gallia.

Poids le 15 avril : 4 kgr. 275,

L'enfant est mis à cette date au régime suivant :

1° Toutes les deux heures et demie, 75 grammes de lait cru normal ;

2° Bains à 38° de 5 à 6 minutes.

Amélioration. Selles un peu odorantes. Un peu de regurgitation.

On met l'enfant à 7 tétées dans la journée, 2 dans la nuit. 600 grammes de lait par 24 heures.

Le 29 avril. L'enfant est revu. Bon état. Poids : 4 kgr. 650. 8 tétées de 100 grammes.

Le 6 mai. Poids : 4 kgr. 820. L'enfant a la coqueluche.

Le 20 mai. Poids : 5 kgr. 295. L'enfant prend entre 700 et 800 grammes de lait. Très peu de vomissements. Bon état général. Toux suivie d'expectoration jaunâtre.

Le 27 mai. Poids : 5 kgr. 400. Selles un peu odorantes, gros ventre. Erythème abdominal. Léger eczéma facial (deuxième poussée d'un eczéma apparu à l'âge de 1 mois).

Le 10 juin. Poids : 5 kgr. 820. L'enfant a un litre de lait. Bon état général. Léger rappel de l'eczéma de la face.

Le 13 juillet. Poids 6 kgr. 250, très bon état.

L'enfant est amené moins régulièrement à la consultation, il continue à aller très bien.

Le 5 août. Poids 6 kgr. 785.

Le 19. Poids 7 kgr. 400.

Le 14 octobre. Poids 8 kgr. 520. On remet l'enfant progressivement au lait stérilisé.

OBSERVATION XV

MM. Méry et Guillemot. *Soc. pédiatrie*, mai 1906.

Maladie de Barlow, causée par l'alimentation exclusive au lait maternisé. Guérison par le lait cru.

Il s'agit d'un nourrisson actuellement âgé d'un an, et que nous avons vu pour la première fois à la fin de juillet 1905 ; il était atteint de dyspepsie chronique avec atrophie prononcée. Nous avons conseillé à ce moment l'usage temporaire d'un lait maternisé et l'alimentation ayant donné de bons résultats, on la continua jusqu'à la fin de décembre 1905 sans rien remarquer d'anormal. Nous nous apprêtions à modifier le régime, quand la mère cessa de venir à notre consultation. Deux mois après environ, le 3 mars dernier, elle nous ramenait son enfant, qui était méconnaissable. Il avait pâli et maigri et présentait de la fièvre et de la dyspnée. Mais le symptôme dominant était une pseudo-paralysie douloureuse des membres inférieurs qui nous permit de faire immédiatement le diagnostic de maladie de Barlow.

Son état général était très inquiétant : la peau offrait une teinte pâle et grisâtre ; il avait maigri et présentait de la toux et de la fièvre. Comme phénomènes imputables au scorbut infantile, nous constatâmes d'abord la lésion caractéristique

du *thorax de Barlow*, l'enfoncement du sternum et des côtes cartilagineuses. Du côté des membres inférieurs, on remarquait un état d'impotence très accusé avec douleurs vives à la palpation ; les fémurs étaient indemnes et le maximum des lésions siégeait à la hauteur des chevilles, où il existait un épaississement en virole des tibias, ainsi qu'au niveau des pieds, qui étaient gonflés et douloureux, de sorte qu'on pouvait difficilement déterminer les points les plus malades.

Au bout de huit à dix jours du *lait cru* et de jus d'orange, il y avait déjà une amélioration considérable, la douleur en particulier étant très amoindrie. Le 21 mars, l'enfant quittait l'hôpital. Il a été ramené depuis très régulièrement à notre consultation et nous avons pu assister à sa guérison rapide.

CONCLUSIONS

I. — L'allaitement maternel constitue le mode d'allaitement normal du nourrisson, et rien n'arrivera jamais à remplacer dans l'alimentation du nourrisson le sein de la mère.

II. — Mais, pour des raisons tenant à l'état de santé, ou aux conditions d'existence de la mère, il y aura toujours des enfants qui ne pourront être élevés au sein; il y a donc grand intérêt à examiner sous quelle forme l'allaitement artificiel s'adapte le mieux aux besoins de l'organisme.

III. — Le lait stérilisé a des avantages incontestables, il a rendu de grands services dans l'élevage des enfants: mais il ne constitue pas l'idéal.

IV. — Le lait est en effet, un liquide organique *vivant*, contenant à l'état cru, des ferments solubles, dont le rôle dans la digestion et l'assimilation est très important.

V. — Le lait contient à l'état cru du phosphore, sous forme de composés organiques, et de composés minéraux, dont le rôle au point de vue de la croissance et de la nutrition est incontestable.

VI. — Or les ferments solubles sont tués par l'ébullition.

à plus forte raison par la stérilisation proprement dite, et le lait est transformé, de liquide organique vivant, en liquide inerte.

VII. — D'autre part, sous l'influence de la chaleur, il y a décomposition partielle ou totale des nucléines et lécithines du lait; diminution de la solubilité des composés phosphoriques qui subsistent: diminution de la teneur en phosphates minéraux (par précipitation). Il reste donc dans le lait stérilisé une faible quantité de phosphore absorbable.

VIII. — La stérilisation du lait a donc des inconvénients sérieux, et son seul avantage est de donner au nourrisson un lait privé de microbes.

IX. — Cet avantage est loin d'ailleurs d'être négligeable, et nous estimons qu'il est dangereux de recommander sans réserve, actuellement, l'usage du lait cru pour les nourrissons: étant donnée précisément la fréquence de sa contamination par nombre de germes saprogènes ou pathogènes, le bacille de Koch en particulier.

X. — Mais il est possible d'obtenir un lait suffisamment aseptique pour servir à l'alimentation du nourrisson: il faut pour cela:

a) Que le lait soit fourni par des vaches rigoureusement saines.

b) Que la traite et la récolte du lait soient faites d'une façon aseptique.

XI. — Il ne suffit pas qu'un lait soit vivant et aseptique pour qu'il réalise l'aliment idéal du nourrisson. Il faut en-

core qu'il ne contienne aucun principe toxique dû aux aliments malsains, fermentés, avariés, dont la vache laitière peut être nourrie.

Il faut donc que l'alimentation de la vache qui le produit, soit rationnelle, et conforme au rôle de nourrice que la bête doit remplir.

XII. — Ces considérations ne sont pas impossibles à réaliser dans la pratique : nous avons vu qu'on arrivait à l'heure actuelle, à obtenir par des procédés rigoureusement scientifiques un lait, suffisamment aseptique pour qu'il soit consommé cru, — et normal.

XIII. — Or il est incontestable qu'un lait ainsi obtenu, doué de toutes ses propriétés vitales, ayant strictement conservé sa composition chimique réalise un réel progrès sur le lait stérilisé.

XIV. — Les observations que nous rapportons, montrent assez clairement les avantages de ce mode d'allaitement, et chez le nourrisson sain, et chez le nourrisson malade (dypepsie, gastro-entérite, atrophie, rachitisme, maladie de Barlow.)

Vu : LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
DEBOVE.

Vu : LE DOYEN,
DEBOVE.

Vu et permis d'imprimer :
LE VICE-RECTEUR DE L'ACADÉMIE,
L. LIARD.

BIBLIOGRAPHIE

- BOISSARD. — *Revue des maladies de l'enfance*, 1893, p. 468.
- DE BOVIS. — *Bulletin médical de Québec*, 1901. De l'emploi du lait cru chez les nouveau-nés atteints d'athrepsie ou de catarrhe intestinal.
- CAMESCASSE. — Société de thérapeutique, 23 avril 1902. Un des méfaits du lait stérilisé.
- CHAVANE. — Du lait stérilisé, son emploi. *Thèse*, Paris, 1893.
- DESJEUX. — Alimentation du nourrisson par le lait cru. *Thèse*, Paris, 1904.
- GILLET (Ch.). — Le ferment oxydant du lait. *Journal de physiologie et pathologie générale*, mai 1902, n° 3, p. 439.
- CORNEVIN. — La production du lait. *Encyclopédie Léauté*.
- CROLAS. — Lait cru ou lait bouilli. Soc. des sciences médicales de Lyon, 1893.
- DIFFLOTH. — *Progrès médical*, 17-27 février 1904.
- Bovidés, 1904.
- Zootechnie.
- Congrès de l'alimentation rationnelle du bétail, 1905.
- DELOTTE. — Allaitement artificiel, et les ferments du lait. *Limousin médical*, Limoges, 1895, XIX, 27.
- DECHAMBRE. — *Revue générale de médecine vétérinaire*, 1903.
- DROUET. — *Journal de clinique et de thérapeutique infantiles*, 1894.

- De la valeur et des effets du lait bouilli et du lait cru. Paris-1892.
- DUCLAUX. — Le lait. 2^e tirage, 1894.
- Principes de laiterie.
- Traité de microbiologie, t. IV ch. XV, XVI, XVII.
- ED. DE FREUDENREICH. — Les microbes et leur rôle dans la laiterie.
- GAUTRELET. — Société médico-chirurgicale de Paris, 25 mars 1895.
- GRELLEY. — Alimentation artificielle et scorbut inf. *Thèse*, Paris, 1903.
- GIRARD-MAGNIER DE LA SOURCE et VILLIERS (1898). — Rapport d'expertise.
- HALIPRÉ. — Lait cru dans l'alimentation du nourrisson. Congrès de gynécologie, obstétrique, pédiatrie Rouen, 1904.
- LAULANIÉ. — Physiologie.
- LANGLOIS. — Le lait. Encyclopédie Léauté.
- MARFAN. — Traité de l'allaitement.
- MARFAN et GILLET. — Le ferment oxydant du lait. *Journal de physiologie et pathologie générale*, mai 1902.
- MICHEL. — *France médicale*, juillet 1898. Lait de femme et lait de vache.
- Digestion artificielle du lait. L'obstétrique.
- MIELE et WILLEN. — *Revue d'hygiène et de médecine inf.*, t. III, n^o 4, 1904.
- MONRAD. — *Jahrb. f. Kinderh.* N. F. L. V. I. 1901.
- NOBÉCOURT et MECKLEN. — Les ferments du lait. *Presse médicale*, décembre 1902.
- NETTER. — Influence de la stérilisation sur la disparition du pouvoir antiscorbutique du lait. *Rev. des mal. enf.*, décembre 1902.
- ROSTHSCHILD. — *Thèse*, 1898.
- Traité d'hygiène et de pathologie du nourrisson, t. I.
- ROUSSEL. — *Revue mensuelle des maladies enfantines*. Congrès de Rouen, 1904.

RAQUET. — Production du lait.

SMESTER. — Quelques mots sur l'alimentation des nourrissons par le lait de vache. *Revue mensuelle des maladies de l'enfance*, 1893.

TESSIER et GASCHING. — *Annales Institut Pasteur*.

VAUDIN. — *Journal de pharmacie et de chimie*, 1894.

VILLIERS et COLLIN. — Altération et falsification des substances alimentaires.

